ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 11 2016
Часть 5

ISSN 1812-7339

Журнал издается с 2003 г.

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

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

Подписной индекс по каталогу «Роспечать» – 33297

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

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

Ответственный секретарь редакции
Бизенкова Мария Николаевна

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

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

Все публикации рецензируются.
Доступ к журналу бесплатен.

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

Учредитель – ИД «Академия Естествознания»

Издательство и редакция: Издательский Дом «Академия Естествознания»

Ответственный секретарь редакции –
Бизенкова Мария Николаевна –
+7 (499) 705-72-30
E-mail: **edition@rae.ru**

Почтовый адрес
г. Москва, 105037, а/я 47
АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ,
редакция журнала «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ»

Подписано в печать 30.12.2016

Формат 60x90 1/8
Типография
ООО «Научно-издательский центр
Академия Естествознания»,
г. Саратов, ул. Мамонтовой, 5

Технический редактор
Митронова Л.М.
Корректор
Кошелева Ж.В.

Усл. печ. л. 25
Тираж 1000 экз. Заказ ФИ 2016/11

© ИД «Академия Естествознания»

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки (05.02.00, 05.13.00, 05.17.00, 05.23.00)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНИМОСТИ НАТУРНО-МОДЕЛЬНОГО ПОДХОДА ДЛЯ ЗАДАЧ РЕКОНСТРУКЦИИ ПОЛЯ ПРОВОДИМОСТИ ПРИ МНОГОЧАСТОТНОЙ ЭЛЕКТРОИМПЕДАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ
Алексанян Г.К., Денисов П.А., Кучер А.И. 895

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ НА КАЧЕСТВО КОМПОЗИЦИОННОЙ ДИСПЕРСНО-АРМИРОВАННОЙ АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ ПРИМЕНЕНИЯ ФИБРЫ ИЗ СПЕЦИАЛЬНОГО ПОЛИАКРИЛОНИТРИЛЬНОГО ВОЛОКНА С РАЗЛИЧНОЙ ПЛОТНОСТЬЮ И ДЛИНОЙ НАРЕЗКИ
Андронов С.Ю. 900

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ С УЧЕТОМ СРОКА РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА
Белоглазова Т.Н., Романова Т.Н. 906

ИССЛЕДОВАНИЕ СТОЙКОСТИ ПОЛИМЕРНЫХ ПОКРЫТИЙ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ЧЕРНОМОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ
Ерофеев В.Т., Смирнов И.В., Воронов П.В., Афонин В.В., Каблов Е.Н., Старцев О.В., Старцев В.О., Медведев И.М. 911

ПРИМЕНЕНИЕ АППАРАТА МАТРИЧНЫХ ОПЕРАТОРОВ ДЛЯ СИНТЕЗА ОПТИМАЛЬНЫХ ПО БЫСТРОДЕЙСТВИЮ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
Корнюшин Ю.П. 925

УСТАНОВКА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ И СОВМЕЩЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ НЕДРЕВЕСНЫХ ВИДОВ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ
Павлов И.Н., Будаева В.В. 931

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АКТИВИРОВАНИЯ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТА НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БЕТОНА
Приходов Д.А., Баранов В.Н., Никифорова Э.М., Гильманшина Т.Р. 938

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРТНОГО ОПРОСА ПО ОЦЕНИВАНИЮ СВОЙСТВ И ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА КАЧЕСТВО И КОМПЕТЕНТНОСТЬ ЭКСПЕРТОВ
Ситков Р.А., Щельников В.Н., Петрушин И.Е. 944

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА СЛУЖБЕ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
Сысоев Н.А., Титов В.А., Дутов К.С., Вейнберг Р.Р. 949

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЫЛИ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ НА ЗАПЫЛЕННОСТЬ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ
Татов А.С., Сидякин П.А., Чернов П.С., Коновалова Ю.В. 954

РАСЧЕТ КРАТКОВРЕМЕННОЙ ДОЗЫ ФЛИКЕРА, ВОЗНИКАЮЩЕЙ ПРИ СТОХАСТИЧЕСКОМ ХАРАКТЕРЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК
Черепанов В.В., Калинина Е.А. 960

ФАЗОВЫЕ СООТНОШЕНИЯ В ТВЕРДОМ ЭЛЕКТРОЛИТЕ НА ОСНОВЕ ТЕЛЛУРИДА МЕДИ
Ягафарова З.А., Биккулова Н.Н., Нигматуллина Г.Р., Биккулова Л.В. 968

Экономические науки (08.00.00)

ФОРМИРОВАНИЕ АЛГОРИТМА СТАБИЛИЗАЦИИ И ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА РЕГИОНА В ПЕРИОД ФИНАНСОВОГО ОЗДОРОВЛЕНИЯ
Амирова М.М., Пайзуллаева З.К., Магомедбеков Г.У. 975

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ НАУЧНЫХ ВЗГЛЯДОВ НА ПОНЯТИЕ «ТРАНСПОРТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА РЕГИОНА»
Благинин В.А. 979

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГОСУДАРСТВА, БИЗНЕСА И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ КАК ФАКТОР ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ
Великанский Р.Н., Субботина Е.В. 985

ПРИЧИНЫ ИНФЛЯЦИИ В ЭКОНОМИКЕ РОССИИ
Григорьев А.А., Титов В.А., Шкалаберда Л.И. 991

ФОРМИРОВАНИЕ КОНЦЕПТУАЛЬНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ ФОРМИРОВАНИЯ ТУРИСТСКОЙ КЛАСТЕРНОЙ ПОЛИТИКИ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Жертовская Е.В., Якименко М.В. 996

РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ НЕСТАБИЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ
Жипецкий А.Б. 1001

АНАЛИЗ СТРАХОВОГО РЫНКА РФ НА ПЕРИОД 2014–2016 ГГ. И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО РАЗВИТИЯ
Загирова Н.Р., Александрова Н.Г. 1006

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И БИЗНЕС-ПРОЦЕДУРЫ, ОРИЕНТИРУЮЩИЕ ФАКТОРЫ УПРАВЛЕНИЯ МАЛЫМ И СРЕДНИМ БИЗНЕСОМ В ПЕРИОД КРИЗИСА
Камалова Т.А., Пайзуллаева З.К., Амирова М.М. 1011

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕТА НЕФИНАНСОВЫХ АКТИВОВ В БЮДЖЕТНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ
Коваленко О.А., Коваленко Е.С., Коваленко И.С. 1016

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ КАК ФУНКЦИЯ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ РЕГИОНА
Косинский П.Д., Чупрякова А.Г. 1021

ТРАНСГРАНИЧНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО: ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
Лаврова Е.В. 1026

МОДЕЛИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОТРАСЛЕВОЙ И АКАДЕМИЧЕСКОЙ НАУКИ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ СТРУКТУР В РАМКАХ ИННОВАЦИОННЫХ КЛАСТЕРОВ НА РАЗЛИЧНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ РФ
Левушкина С.В., Пономаренко М.В., Русановский Е.В. 1031

РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ПРОГНОЗНОЙ МОДЕЛИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА
Магомедбеков Г.У., Амирова М.М., Пайзуллаева З.К. 1038

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ РАЗВИТИЯ САДОВО-ПАРКОВОГО ХОЗЯЙСТВА КАК СФЕРЫ УСЛУГ МЕГАПОЛИСА
Макаров А.Д. 1042

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ ВУЗОВ РОССИИ
Масыч М.А., Паничкина М.В. 1046

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ СТРУКТУР
Пайзуллаева З.К., Магомедбеков Г.У., Амирова М.М. 1051

РАЗВИТИЕ МЕТОДИКИ АНАЛИЗА ФОРМИРОВАНИЯ АКЦИОНЕРНОЙ СТОИМОСТИ КОМПАНИЙ
Парушин А.А. *1055*

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА УСЛУГ БАНКА
Плешков К.В., Леонтьева И.А. *1061*

РОССИЙСКО-КИТАЙСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ОБЛАСТИ ЭНЕРГЕТИКИ
Строганов А.О. *1066*

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ ИГР ПРИ ПРИНЯТИИ РЕШЕНИЯ О СОЗДАНИИ МАЛОГО БИЗНЕСА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ
Тарасова И.А., Щукина Н.А., Симонов А.Б., Шведов Е.Г., Андреева Ю.Ю. *1072*

ФОРМИРОВАНИЕ НОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНЫХ УСЛУГ
Травнев Л.Н. *1077*

АНАЛИЗ СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ФАКТОРА ВНЕДРЕНИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ НОВАЦИЙ В ОРГАНАХ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ
Черепанова В.Н., Петров В.А. *1082*

CONTENTS

Technical sciences (05.02.00, 05.13.00, 05.17.00, 05.23.00)

RESEARCH OF THE NATURAL-MODEL APPROACH APPLICABILITY FOR PROBLEMS OF CONDUCTIVITY FIELD RECONSTRUCTION FOR MULTIFREQUENCY ELECTRICAL IMPEDANCE TOMOGRAPHY
Aleksanyan G.K., Denisov P.A., Kucher A.I. 895

IMPACT ON THE QUALITY OF COMPOSITE FIBROUS APHALT MIXTURES APPLICATIONS FIBRO FROM THE SPECIAL POLYACRYLONITRILE FIBER WITH DIFFERENT DENSITIES AND LONG CUTTING
Andronov S.Yu. 900

ECONOMIC JUSTIFICATION OF TECHNICAL SOLUTIONS TAKING INTO ACCOUNT THE PAYBACK OF THE PROJECT
Beloglazova T.N., Romanova T.N. 906

THE STUDY OF STABILITY OF POLYMERIC COATINGS IN TERMS OF EXPOSURING CLIMATIC FACTORS OF THE BLACK SEA COAST
Erofeev V.T., Smirnov I.V., Voronov P.V., Afonin V.V., Kablov E.N., Startsev O.V., Startsev V.O., Medvedev I.M. 911

APPLICATION OF THE APPARATUS FOR THE SYNTHESIS OF MATRIX OPERATORS TIME OPTIMAL CONTROL SYSTEMS
Kornyushin Yu.P. 925

A SETUP FOR SEPARATE AND COMBINED PROCESSES OF PROCESSING NON-WOODY PLANT BIOMASS
Pavlov I.N., Budaeva V.V. 931

STUDY OF INFLUENCE AT PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES AT ACTIVATING OF PORTLAND CEMENT
Prikhodov D.A., Baranov V.N., Nikiforova E.M., Gilmanshina T.R. 938

THE METHODOLOGY OF THE EXPERT SURVEY ON THE EVALUATION OF THE PROPERTIES AND FACTORS THAT AFFECT THE QUALITY AND COMPETENCE OF THE EXPERTS
Sitkov R.A., Schelnikov V.N., Petrushin I.E. 944

THE MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES ON EDUCATION AND SCIENTIFIC SERVICES
Sysoev N.A., Titov V.A., Dutov K.S., Veynberg R.R. 949

THE STUDY OF THE INFLUENCE OF AERODYNAMIC DUST CHARACTERISTICS OF FOOD PRODUCTION ON DUSTY URBAN AREAS
Tatov A.S., Sidyakin P.A., Chernov P.S., Konovalova Yu.V. 954

CALCULATION SHORT-TERM FLICKER INDICATOR IN THE STOCHASTIC NATURE OF THE CHANGE OF ELECTRICAL LOADS
Cherepanov V.V., Kalinina E.A. 960

PHASE RELATIONS THE SOLID ELECTROLYTE BASED ON COPPER TELLURIDE
Yagafarova Z.A., Bikkulova N.N., Nigmatullina G.R., Bikkulova L.V. 968

Economic sciences (08.00.00)

FORMATION ALGORITHM OF STABILIZATION AND IMPROVEMENT OF THE REGION'S ECONOMIC GROWTH IN THE PERIOD OF FINANCIAL RECOVERY
Amirova M.M., Payzullaeva Z.K., Magomedbekov G.U. 975

RETROSPECTIVE ANALYSIS OF SCIENTIFIC VIEWS ON THE CONCEPT OF «REGIONAL TRANSPORT INFRASTRUCTURE»
Blaginin V.A. *979*

INTERACTION OF THE STATE, BUSINESS AND EDUCATIONAL INSTITUTIONS AS A FACTOR INNOVATIVE DEVELOPMENT OF INDUSTRIAL ENTERPRISES
Velikanskiy R.N., Subbotina E.V. *985*

THE CAUSES OF INFLATION IN THE RUSSIAN ECONOMY
Grigorev A.A., Titov V.A., Shkalaberda L.I. *991*

THE FORMATION OF CONCEPTUAL PROVISIONS OF FORMATION OF THE TOURIST CLUSTER POLICY IN THE ROSTOV REGION
Zhertovskaya E.V., Yakimenko M.V. *996*

RESOURCE TO INCREASE EFFICIENCY OF ENTERPRISES IN AN UNSTABLE ECONOMY
Zhipetskiy A.B. *1001*

ANALYSIS AND PROSPECTS OF THE INSURANCE MARKET RF
Zagirova N.R., Aleksandrova N.G. *1006*

INNOVATIVE TECHNOLOGIES AND BUSINESS PROCEDURES, ALIGNMENT FACTORS OF SMALL AND MEDIUM BUSINESS MANAGEMENT IN TIMES OF CRISIS
Kamalova T.A., Payzullaeva Z.K., Amirova M.M. *1011*

FEATURES OF THE ORGANIZATION OF ACCOUNTING OF NON-FINANCIAL ASSETS IN BUDGETARY INSTITUTIONS
Kovalenko O.A., Kovalenko E.S., Kovalenko I.S. *1016*

ECONOMIC GROWTH AS A FUNCTION OF THE QUALITY OF LIFE OF THE POPULATION OF THE REGION
Kosinskiy P.D., Chupryakova A.G. *1021*

CROSS-BORDER COOPERATION: PROBLEMS, PROSPECTS AND ECONOMIC SECURITY
Lavrova E.V. *1026*

MODELS OF INTERACTION OF SECTORAL AND ACADEMIC SCIENCE AND BUSINESS STRUCTURES WITHIN THE INNOVATION CLUSTERS IN DIFFERENT TERRITORIES OF THE RUSSIAN FEDERATION
Levushkina S.V., Ponomarenko M.V., Rusanovskiy E.V. *1031*

DEVELOPMENT AND APPLICATION OF INNOVATIVE PREDICTIVE MODEL OF ECONOMIC DEVELOPMENT OF REGIONS
Magomedbekov G.U., Amirova M.M., Payzullaeva Z.K. *1038*

ORGANIZATIONAL-ECONOMIC MECHANISM OF DEVELOPMENT OF GARDEN ECONOMY AS SPHERES OF SERVICES OF MEGALOPOLIS
Makarov A.D. *1042*

THE MAIN TRENDS IN WAGES OF SCIENTIFIC AND PEDAGOGICAL WORKERS OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF RUSSIA
Masych M.A., Panichkina M.V. *1046*

ECONOMIC EVALUATION AND IMPROVEMENT OF THE MECHANISM OF STATE REGULATION OF THE REGIONAL ENTREPRENEURIAL STRUCTURES
Payzullaeva Z.K., Magomedbekov G.U., Amirova M.M. *1051*

DEVELOPMENT OF METHODS OF ANALYSIS OF SHAREHOLDER VALUE CREATION
Parushin A.A. *1055*

QUALITY ASSESSMENT OF BANK SERVICES
Pleshkov K.V., Leonteva I.A. *1061*

RUSSIAN-CHINESE COOPERATION IN ENERGY FIELD
Stroganov A.O. *1066*

THE APPLICATION OF MATHEMATICAL GAME THEORY
FOR THE DECISION MAKING ON ESTABLISHMENT
OF SMALL BUSINESS IN THE AGRICULTURAL INDUSTRY
Tarasova I.A., Schukina N.A., Simonov A.B., Shvedov E.G., Andreeva Yu.Yu. *1072*

FORMATION OF NEW INSTRUMENTS OF PUBLIC FINANCING
OF SOCIAL SERVICES
Travnev L.N. *1077*

ANALYSIS OF THE SOCIO PSYCHOLOGICAL FACTOR THE INTRODUCTION
OF MANAGERIAL INNOVATIONS IN THE PUBLIK AUNHORITIES
Cherepanova V.N., Petrov V.A. *1082*

УДК 51-76:616-71

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНИМОСТИ НАТУРНО-МОДЕЛЬНОГО ПОДХОДА ДЛЯ ЗАДАЧ РЕКОНСТРУКЦИИ ПОЛЯ ПРОВОДИМОСТИ ПРИ МНОГОЧАСТОТНОЙ ЭЛЕКТРОИМПЕДАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ

Алексанян Г.К., Денисов П.А., Кучер А.И.

ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», Новочеркасск, e-mail: graer@yandex.ru

Выполнено исследование применимости натурно-модельного подхода для решения обратной задачи идентификации электрических параметров биологического объекта. Проведена серия численных экспериментов с использованием пакета конечноэлементного анализа Femm 4.2 и метода Хука – Дживса многомерной (многокритериальной) оптимизации нулевого порядка. Метод Хука – Дживса реализован в виде скрипта для пакета Femm 4.2, что позволило применить этот пакет для решения обратной задачи оптимизации невязки значений потенциалов на электродах. В ходе численных экспериментов выявлено, что при выполнении поиска методом смещения границ областей однородности метод не всегда приходит в искомую точку. Для объяснения результатов построена диаграмма зависимости невязки значений потенциалов на электродах от значений варьируемых параметров. Полученные результаты позволили сделать вывод о том, что для реализации натурно-модельного подхода, сводящегося при решении обратных задач идентификации к смещению границ внутренних структур биологических объектов, необходимо разработать дополнительные алгоритмы определения начальных значений электрических характеристик в томографическом сечении. Данный подход может быть применен также и на других этапах решения обратной задачи многочастотной электроимпедансной томографии.

Ключевые слова: электроимпедансная томография, реконструкция проводимости, обратные задачи идентификации, математическое моделирование, численные эксперименты

RESEARCH OF THE NATURAL-MODEL APPROACH APPLICABILITY FOR PROBLEMS OF CONDUCTIVITY FIELD RECONSTRUCTION FOR MULTIFREQUENCY ELECTRICAL IMPEDANCE TOMOGRAPHY

Aleksanyan G.K., Denisov P.A., Kucher A.I.

Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Novocherkassk, e-mail: graer@yandex.ru

Study on the applicability of natural-model approach to solve the inverse problem of identification of the biological object electrical parameters was performed. A series of numerical experiments using a finite element analysis package Femm 4.2 and Hook-Jeeves method of multidimensional (multicriteria) optimization of the zero order were conducted. Hook-Jeeves method is realized in the form of script for Femm 4.2 software package that has allowed to apply this software to the solution of the inverse problem of optimization of closure error of potentials values on electrodes. Numerical experiments have established that the method not always comes to a required point when performing search by method of shift of borders of areas of uniformity. The diagram of electrodes potentials dependencies on variable parameters values was drafted for an explanation of results. The received results have allowed to draw a conclusion that it is necessary to develop additional algorithms of definition of initial values of electric characteristics in tomographic section for realization of natural-model approach which is coming down at the solution of the inverse problems of identification to the shift of borders of internal structures of biological objects. This approach can be applied as well at other stages of the solution of the inverse problem of a multifrequency electrical impedance tomography.

Keywords: electrical impedance tomography, conductivity recovering, identification problem, mathematical modeling, numerical experiments

Метод многочастотной электроимпедансной томографии (ЭИТ) основан на использовании нелинейной зависимости проводимости σ и диэлектрической проницаемости ε биологических тканей от частоты инжектируемого тока, что позволяет получать дополнительную информацию, например оценить соотношение внутриклеточной и межклеточной жидкостей [4]. Для практической реализации данного метода необходимы технические и программные средства проведения измерений на поверхности биологического объекта (БО) и обработки результатов, которые позволят реконструировать и визуализировать картину распределения электрических параметров в томографическом сечении. При этом появляется возможность идентифицировать отдельные внутренние структуры и физиологические процессы, протекающие в БО. Для решения задач многочастотной ЭИТ предлагается применить теорию натурно-модельного подхода, предложенного в [1]. В этой связи необходимо проведение исследований применимости данного подхода и определения его ограничений.

Цель исследования

Целью исследования является определение условий, требуемых для применения на-

турно-модельного подхода для реконструкции проводимости биологического объекта.

Материалы и методы исследования

Для достижения поставленной цели построена компьютерная модель исследуемой области БО, применены численные методы: метод конечных элементов, реализованный в программном пакете Femm 4.2, метод оптимизации Хука – Дживса. Для объяснения полученных результатов построена поверхность, отражающая зависимость невязки значений потенциалов на электродах.

Важнейшей составляющей ЭИТ является обратная задача реконструкции распределения удельных электрических характеристик в объеме исследуемого БО. Существенное влияние на результат такой реконструкции оказывает выбор математической модели электромагнитного поля. В общем случае оно описывается уравнениями Максвелла (в дифференциальной форме) [6]:

$$\mathrm{rot}\overline{E} = -\frac{\partial \overline{B}}{\partial t},\ \mathrm{rot}\overline{H} = -\frac{\partial \overline{D}}{\partial t} + \overline{J}_C,$$

$$\mathrm{div}\overline{D} = 0,\ \mathrm{div}\overline{B} = 0,$$

$$\overline{J}_C = \sigma\overline{E},\ \overline{B} = \mu\overline{H},\ \overline{D} = \varepsilon\overline{E},$$

где $\overline{E}$ – напряженность электрического поля, $\overline{B}$ – магнитная индукция, $\overline{H}$ – напряженность магнитного поля, $\overline{D}$ – вектор электрического смещения, $\overline{J}_C$ – плотность наводимых полем токов проводимости, μ – магнитная проницаемость, t – время. Здесь учтено, что в области исследуемого объекта свободные заряды отсутствуют.

При инжектировании гармонического тока I потенциал φ_i, измеряемый на каждом электроде после окончания переходных процессов, будет являться синусоидальным сигналом $\varphi(t) = \varphi_m \cdot \sin(\omega i + \phi)$, где φ_m – амплитуда тока, ω – круговая частота, связанная с частотой по формуле $\omega = 2\pi f$, ϕ – смещение фазы относительно тока источника. Для получения полной информации о потенциале в этом случае необходимо использовать фазочувствительный вольтметр [1]. Система уравнений Максвелла сводится к уравнению Лапласа относительно комплексной амплитуды $\dot{\phi}$ скалярного электрического потенциала:

$$\mathrm{div}(\dot{\gamma}\,\mathrm{grad}\dot{\phi}) = 0, \qquad (*)$$

где $\dot{\gamma} = \sigma + j\omega\varepsilon$ – комплексная удельная проводимость, j – мнимая единица.

Применительно к решению обратных задач идентификации, к которым относится задача реконструкции проводимости, натурно-модельный подход сводится к поиску значений параметров $\overline{x}^*$ системы, доставляющих минимум функционалу невязки $F(\overline{x})$. При этом поиск осуществляется согласно некоторому итерационному алгоритму, задающему движение от начального приближения $\overline{x}^0$ к вектору оптимальных значений $\overline{x}^*$, причем на каждой итерации производится решение прямой задачи расчета поля для каждого вектора значений параметров $\overline{x}$ [2].

В основу работы положено проведение численных экспериментов. Для решения прямой задачи согласно уравнению (*) использовался программный пакет конечноэлементного анализа Femm 4.2. В качестве минимизируемого функционала F была выбрана невязка амплитуд потенциалов на электродах при различных конфигурациях инжектирующих электродов:

$$F(\overline{x}) = \max\left(\left|\varphi_m^{meas} - \varphi_m^{iter}\right|\right),$$

где m – номер измерения, φ^{meas} – результат измерения потенциалов в искомой точке, φ^{iter} – результат измерения потенциалов на текущей итерации.

Так как вычисление значений потенциалов на электродах выполняется численно с помощью стороннего программного пакета, то для минимизации функционала $F(\overline{x})$ возможно использовать только методы минимизации нулевого порядка, не требующие знания частных производных $F(\overline{x})$ по каждому варьируемому параметру. В силу этих причин в работе использовался метод конфигураций (метод Хука – Дживса) [3], являющийся методом нулевого порядка многомерной оптимизации. Метод конфигураций представляет собой комбинацию исследующего поиска с циклическим изменением переменных и ускоряющего поиска по образцу и позволяет найти безусловный минимум целевой функции $F(\overline{x}) = F(x_1, x_2, ..., x_n)$ n переменных. Исследующий поиск направлен на выявление локального поведения целевой функции в текущей точке и определение направления убывания, вдоль которого затем выполняется движение на этапе ускоряющего поиска.

Алгоритм метода конфигураций заключается в следующем

1. Задаются: начальная точка $\overline{x}^0 = (x_1^0, x_2^0, ..., x_n^0)$; минимальные значения шагов $\varepsilon_i > 0$, $i = 1,\ldots, n$, при достижении которых алгоритм завершается; начальные значения шагов по направлениям $\Delta_i > \delta_i$, $i = 1,\ldots, n$; коэффициент уменьшения шага $\alpha > 1$; ускоряющий множитель $\lambda > 0$, используемый на этапе ускоряющего поиска. Счетчик итераций $k = 0$, в качестве направления исследующего поиска выбирается координатный вектор, соответствующий первой координате $i = 1$, в качестве базовой точки исследующего поиска выбирается начальная точка $\overline{y}^1 = \overline{x}^0$.

2. Выполняется исследующий поиск по выбранному координатному направлению i.

2.1. Производится шаг в сторону возрастания x_i на величину Δ_i. Если $F(\overline{y}^i + \Delta_i\overline{e}^i) < F(\overline{y}^i)$, где $\overline{e}^i$ – орт, соответствующий выбранному направлению i, то шаг считается удачным, $\overline{y}^{i+1} = \overline{y}^i + \Delta_i\overline{e}^i$ и выполняется переход к пункту 3.

2.2. Если в пункте 2.1 шаг неудачен, то производится шаг в сторону убывания x_i на величину Δ_i. Если $F(\overline{y}^i - \Delta_i\overline{e}^i) < F(\overline{y}^i)$, где $\overline{e}^i$ – орт, соответствующий выбранному направлению i, то шаг считается удачным, $\overline{y}^{i+1} = \overline{y}^i - \Delta_i\overline{e}^i$ и выполняется переход к пункту 3.

2.3. Если в пунктах 2.1 и 2.2 шаги неудачны, то $\overline{y}^{i+1} = \overline{y}^i$.

3. Выполняется проверка условий.

3.1. Если $i < n$, то исследующий поиск по направлениям продолжается ($i = i + 1$, переход к пункту 2).

3.2. Если $i = n$, то проверяется успешность исследующего поиска: если $F(\overline{y}^{n+1}) < F(\overline{x}^k)$, переход к пункту 4, иначе – к пункту 5.

4. Полагают $\overline{x}^{k+1} = \overline{y}^{n+1}$, после чего проводится поиск по образцу: $\overline{y}^1 = \overline{x}^{k+1} + \lambda(\overline{x}^{k+1} - \overline{x}^k)$ и выполняется переход к следующей итерации $k = k + 1$ и исследующему поиску $i = 1$ (на пункт 2).

5. Проверка условий завершения работы алгоритма.

5.1. Если величины шагов по каждому координатному направлению не превышают заданную величину $\Delta_i \le \delta_i$, $i = 1,\ldots, n$, то решение $\overline{x}^* \approx \overline{x}^k$ найдено.

5.2. Если некоторые $\Delta_i > \delta_i$, то они уменьшаются: $\Delta_i = \Delta_i/\alpha$. Затем выполняется переход к следующей итерации: $\overline{y}^1 = \overline{x}^k$, $\overline{x}^{k+1} = \overline{x}^k$, $k = k + 1$, $i = 1$ и исследующий поиск выполняется заново с уменьшенными значениями шагов (на пункт 2).

Результаты исследования и их обсуждение

Приведенный алгоритм метода Хука – Дживса был реализован в виде скрипта в среде Octave. Для решения прямой задачи электроимпедансной томографии применялся пакет моделирования Femm 4.2, в котором автоматически задавалась и решалась серия плоскопараллельных задач. Пример одной из задач и визуализация результатов вычисления представлены на рис. 1. Область расчета D^0 (модель фантома) представляет собой круг диаметром 17 см с включенной неоднородностью D^1 в виде круга диаметром 4 см. Реализованный скрипт предусматривает возможность указания неточечных электродов с заданным радиусом, однако реализация процесса получения результатов моделирования для контура занимает много больше времени для выбранного пакета моделирования. Поэтому при моделировании использовались точечные электроды. Реализована следующая стратегия получения измерительных данных. Электрод E_1 обозначается как точка с нулевым потенциалом, электрод E_2 обозначается как точечный источник тока силой 5 мА. Измеряются потенциалы $\varphi_1..\varphi_{16}$ на электродах $E_1..E_{16}$. Далее электрод E_2 обозначается как точка с нулевым потенциалом, электрод E_3 – как источник тока. Измеряются потенциалы $\varphi_1..\varphi_{16}$ на электродах $E_1..E_{16}$ относительно общей точки. И так далее до тех пор, пока электрод E_{16} будет обозначен как точка с нулевым потенциалом, а электрод E_1 – как источник тока. В итоге для числа электродов $N = 16$ получается 256 измеренных значений. Нумерация электродов – с 12 часов, движение по часовой стрелке.

Проводимости подобластей были зафиксированы $\sigma^0 = 1{,}47$ См/м, $\sigma^1 = 10^{-6}$ См/м. Данные значения проводимости соответствуют биологическим тканям – мышечной и костной. В качестве относительных диэлектрических проницаемостей были заданы $\varepsilon_r^0 = 50$ и $\varepsilon_r^1 = 6$. Частота инжектируемого тока была принята равной 1 кГц. Варьируемыми параметрами модели были координаты центра области неоднородного включения $\overline{x} = (x, y)$. В качестве источника данных об измеренных значениях потенциалов на электродах выступали результаты решения прямой задачи моделирования поля с координатами центра включения $\overline{x}^* = (20, 20)$, мм. Реализованный алгоритм приводил к верному результату не во всех случаях, соответствующих разным начальным приближениям $\overline{x}^0$. Так, при движении от точки $\overline{x}^0 = (10, 10)$ мм, начальном шаге $\Delta = (10, 10)$ мм, коэффициенте уменьшения шага $\alpha = 2$ и ускоряющем множителе $\lambda = 2$, минимальных значениях шагов $\delta = (1, 1)$ мм) алгоритм останавливался в искомой точке $\overline{x}^* = (20, 20)$ мм, потратив на движение 6 итераций (рис. 2, а). При движении из другой начальной точки $\overline{x}^0 = (-10, -10)$ мм и тех же значениях параметров, применение алгоритма приводило к неправильному результату – точке $\overline{x} = (10, 3{,}125)$ мм.

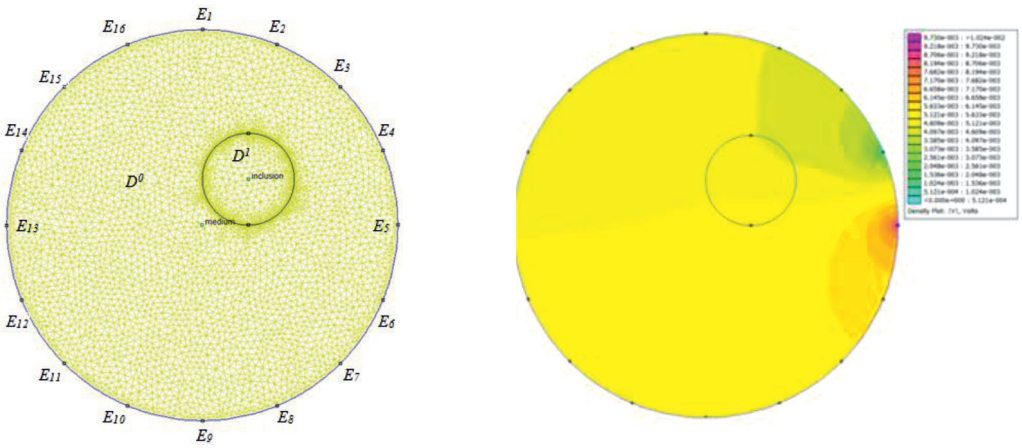
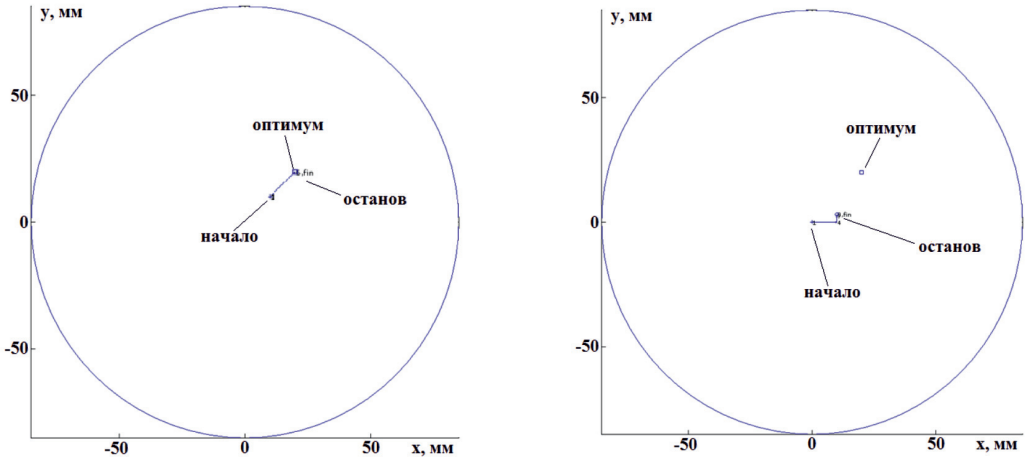
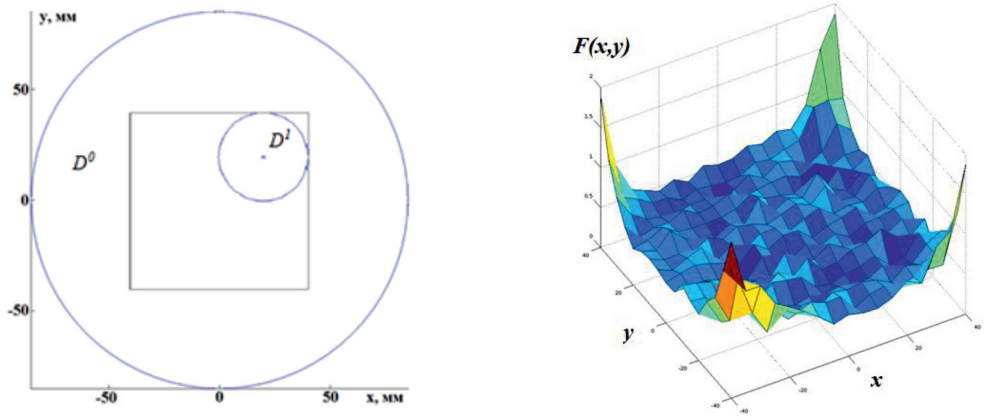


Рис. 1. Область расчета модельной задачи и визуализация результатов расчета

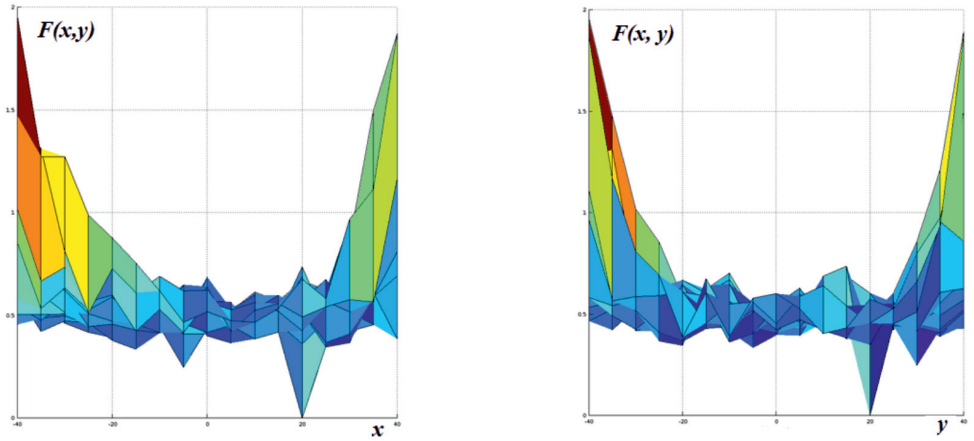


а) *б)*

Рис. 2. Траектории поиска решения методом Хука – Дживса применительно к задаче реконструкции проводимости БО. Удачный поиск (а), неудачный поиск (б)



а) *б)*



в) *г)*

Рис. 3. Область построения диаграммы (а). Диаграмма зависимости невязки значений потенциалов на электродах от координат центра области, занимаемой включением (б, в, г)

Полученные результаты могут быть объяснены с помощью диаграммы зависимости невязки значений потенциалов на электродах $F(\overline{x})$ от координат $\overline{x} = (x, y)$ центра области D^1, занимаемой включением. На рис. 3, а показана область построения диаграммы. Из диаграммы на рис. 3, б видно, что функционал $F(x, y)$ имеет глобальный минимум в точке $\overline{x}^* = (20, 20)$ мм и множество локальных минимумов. В угловых точках рассмотренной области наблюдается значительный рост невязки, что вызвано приближением неоднородности D^1 к границе фантома. Таким образом, только при таком выборе начального приближения $\overline{x}^0$, когда оно находится близко к искомой точке $\overline{x}^*$, алгоритм будет приводить к правильному результату. В противном случае метод будет останавливаться в одной из точек локального минимума.

Выводы

Полученные результаты могут быть обобщены на методы поиска (оптимизации) в целом, так как, исходя из знания только локальной информации, невозможно гарантированно прийти в точку глобального минимума. Таким образом, предлагаемый натурно-модельный подход не рекомендуется применять для таких постановок, когда в процессе решения обратной задачи предполагается смещать границы внутренних структур БО. В этом случае необходимо использовать специальные методы регуляризации [5], так как последние не включают в себя этап решения прямой задачи. Использование готовых программных решений, предназначенных для моделирования поля (решения прямой задачи), также является затруднительным в этом случае, что требует разработки специальных программ. Следовательно, для реализации натурно-модельного подхода, сводящегося при решении обратных задач идентификации к таким методам поиска, необходимо разработать алгоритмы определения начальных значений электрических характеристик в томографическом сечении. Кроме того, данный подход может быть применен также и на других этапах решения обратной задачи многочастотной электроимпедансной томографии.

Работы выполняются при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках гранта «мол_а_дк» № 16-38-60173.

Список литературы

1. Бразовский К.С. Методы и технические средства оценки функционального состояния головного мозга человека на основе электрических измерений: дис. … д-ра техн. наук: 05.11.17 / Бразовский Константин Станиславович. – Томск, 2015. – 369 с.

2. Гречихин В.В. Математическое моделирование плоскомеридианных магнитных полей в системах с постоянными магнитами / В.В. Гречихин // Изв. вузов. Электромеханика. – 2009. – № 3. – С. 8–12.

3. Никифоров А.Н. Методы оптимизации: учеб. пособие / А.Н. Никифоров; Юж.-Рос. гос. техн. ун-т. (НПИ). – Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2011. – 160 с.

4. Николаев Д.В. Биоимпедансный анализ состава тела человека / Д.В. Николаев, А.В. Смирнов, И.Г. Бобринская, С.Г. Руднев. – М.: Наука, 2009. – 392 с.

5. Тихонов А.Н. Методы решения некорректных задач / А.Н. Тихонов, В.Я. Арсенин. – М.: Наука. – 1979. – 285 с.

6. Holder D.S. Electrical Impedance Tomography. Methods, History and Applications / David S. Holder // Institute of Physics Publishing, Bristol and Philadelphia. – Bodmin: MPG Books Ltd. – 2005. – 464 p.

References

1. Brazovskij K.S. Metody i tehnicheskie sredstva ocenki funkcionalnogo sostojanija golovnogo mozga cheloveka na osnove jelektricheskih izmerenij: dis. … d-ra tehn. nauk: 05.11.17 / Brazovskij Konstantin Stanislavovich. Tomsk, 2015. 369 p.

2. Grechihin V.V. Matematicheskoe modelirovanie ploskomeridiannyh magnitnyh polej v sistemah s postojannymi magnitami / V.V. Grechihin // Izv. vuzov. Jelektromehanika. 2009. no. 3. pp. 8–12.

3. Nikiforov A.N. Metody optimizacii: ucheb. posobie / A.N. Nikiforov; Juzh.-Ros. gos. tehn. un-t. (NPI). Novocherkassk: JuRGTU (NPI), 2011. 160 p.

4. Nikolaev D.V. Bioimpedansnyj analiz sostava tela cheloveka / D.V. Nikolaev, A.V. Smirnov, I.G. Bobrinskaja, S.G. Rudnev. M.: Nauka, 2009. 392 p.

5. Tihonov A.N. Metody reshenija nekorrektnyh zadach / A.N. Tihonov, V.Ja. Arsenin. M.: Nauka. 1979. 285 p.

6. Holder D.S. Electrical Impedance Tomography. Methods, History and Applications / David S. Holder // Institute of Physics Publishing, Bristol and Philadelphia. Bodmin: MPG Books Ltd. 2005. 464 p.

УДК 66-963

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ НА КАЧЕСТВО КОМПОЗИЦИОННОЙ ДИСПЕРСНО-АРМИРОВАННОЙ АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ ПРИМЕНЕНИЯ ФИБРЫ ИЗ СПЕЦИАЛЬНОГО ПОЛИАКРИЛОНИТРИЛЬНОГО ВОЛОКНА С РАЗЛИЧНОЙ ПЛОТНОСТЬЮ И ДЛИНОЙ НАРЕЗКИ

Андронов С.Ю.

Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, Саратов, e-mail: vdt_sstu@mail.ru

Способом повышения устойчивости асфальтобетона к внешним нагрузкам является введение в его состав волокон и нитей. Проведены эксперименты по введению полиакрилонитрильной фибры с различной плотностью и длиной нарезки в состав композиционной дисперсно-армированной асфальтобетонной смеси, выполнены лабораторные испытания образцов асфальтобетонов, установлены оптимальные плотность и длина нарезки полиакрилонитрильной фибры для введения в асфальтобетонные смеси. Выполненные исследования позволили установить эффективность способа введения предварительно приготовленной смеси полиакрилонитрильной фибры с минеральным порошком в смесь компонентов асфальтобетонной смеси для улучшения показателей физико-механических свойств асфальтобетона в покрытиях автомобильных дорог. Способом повышения устойчивости асфальтобетона к внешним нагрузкам является введение в его состав волокон и нитей. Введение в смесь длинных (протяженных) элементов – нитей, волокон или проволоки, при удовлетворении и постоянстве качественных показателей, а также удобства ее использования, в настоящее время является неразрешимой проблемой. Введение в смесь небольших по размеру (дискретных) элементов позволяет добиться их равномерного распределения (дисперсии) в смеси, и получить «композитный» материал с более высокими физико-механическими показателями в готовом конструктивном элементе. В ходе работы были подобраны опытные составы композиционных дисперсно-армированных асфальтобетонных смесей и определено влияние на их свойства способа введения в смесь фибры с различной плотностью и длиной нарезки, проведены эксперименты по отработке режимов приготовления и введения фибры в состав композиционных смесей. Выполненные исследования позволили установить эффективность способа введения предварительно приготовленной смеси полиакрилонитрильной фибры с минеральным порошком в смесь компонентов асфальтобетонной смеси для улучшения показателей физико-механических свойств асфальтобетона в покрытиях автомобильных дорог.

Ключевые слова: технология производства композиционного материала, полиакрилонитрильная фибра, плотность полиакрилонитрильной фибры, длина нарезки полиакрилонитрильной фибры, лабораторные испытания образцов асфальтобетонов, введение полиакрилонитрильной фибры в асфальтобетонную смесь

IMPACT ON THE QUALITY OF COMPOSITE FIBROUS APHALT MIXTURES APPLICATIONS FIBRO FROM THE SPECIAL POLYACRYLONITRILE FIBER WITH DIFFERENT DENSITIES AND LONG CUTTING

Andronov S.Yu.

Saratov State Technical University named after Yu.A. Gagarin, Saratov, e-mail: vdt_sstu@mail.ru

A method of increasing the stability of asphalt concrete to external loads is an introduction to his The experiments on the introduction of polyacrylonitrile fibers with different densities and a long cut in the composite dispersion-reinforced asphalt mixture, performed laboratory testing of optimal density and length cutting polyacrylonitrile fiber, installed asphalt samples for the introduction of asphalt mixture. The studies have established the effectiveness of the method of administration premix polyacrylonitrile fiber with a mineral powder in the mixture of components for improving the bituminous mixture physico-mechanical properties of the coatings of asphaltic concrete road. A method of increasing the stability of asphalt concrete to external loads is the introduction into its structure of fibers and yarns. Introduction to the mixture of long (extended) elements – yarns, fibers or wires, with satisfaction and constancy of quality indicators, as well as ease of use, now is an insoluble problem. Introduction into a mixture of small size (discrete) components allows achieving their uniform distribution (dispersion) in the mixture and obtain a «composite» material having a high physical and mechanical properties in the finished structural member. During the experimental formulations were selected composite dispersion-reinforced asphalt mixtures and determined the impact on their property in the way of the introduction of a mixture of fibers of different densities and cutting length, performed experiments to simulate cooking modes and the introduction of fiber in the composite mixture. The studies have established the effectiveness of the method of administration premix polyacrylonitrile fiber with a mineral powder in the mixture of components to improve the asphalt mixture physico-mechanical properties of the coatings of asphaltic concrete road.

Keywords: technology of production of the composite material, polyacrylonitrile fiber, polyacrylonitrile fiber density, cutting the length of polyacrylonitrile fiber, laboratory testing asphalt samples, the introduction of polyacrylonitrile fibers in the asphalt mix

В транспортном строительстве повсеместно применяется асфальтобетон, который подвержен трещинообразованию, шелушению, выкрашиванию, образованию колей, волн и впадин. Способом повышения устойчивости асфальтобетона к внешним нагрузкам является введение в его состав волокон и нитей. Введение в асфальтобе-

тонную смесь небольших по размеру (дискретных) элементов позволяет добиться их равномерного распределения (дисперсии) в смеси и получить «композитный» материал с более высокими физико-механическими показателями в готовом конструктивном элементе [1].

В России действуют методические рекомендации по армированию асфальтобетонных покрытий базальтовыми волокнами (фиброй) [2], но по причине отсутствия технологии и опыта введения фибры в состав смеси широкого применения в асфальтобетонных смесях базальтовая фибра не получила. Отсутствует также опыт изготовления асфальтобетонных смесей с добавками фибры на серийно выпускаемых смесителях асфальтобетонных заводов.

Разработана последовательность изготовления дисперсно-армированной асфальтобетонной смеси ДААБ(С) с фибры из специального ПАН волокна ФСПАНВ с различной плотностью и длиной нарезки, а также контрольных образцов из этих смесей. Контрольные образцы испытывались по ГОСТ 12801 [2] по показателям: средняя плотность уплотненного материала из смеси, водонасыщение для смесей, набухание для смесей, предел прочности при сжатии при температуре 20 °С, предел прочности при сжатии водонасыщенных образцов при температуре 20 °С, предел прочности при сжатии длительно водонасыщенных образцов при температуре 20 °С, предел прочности при сжатии при температуре 0 °С, предел прочности при сжатии при температуре 50 °С, водостойкость, водостойкость при длительном водонасыщении, сдвигоустойчивость по коэффициенту внутреннего трения, сдвигоустойчивость по сцеплению при сдвиге при температуре 50 °С, трещиностойкость по пределу прочности на растяжение при расколе при температуре 0 °С и скорости деформирования 50 мм/мин.

Помимо этого определялись показатели, характеризующие способность материала в уплотненном состоянии сопротивляться образованию колеи:

– средняя скорость образования колеи в слое при температуре 50 °С от движущегося колеса с давлением 0,6 МПа;

– средняя скорость образования колеи в слое при температуре 50 °С от движущегося колеса с давлением 0,6 МПа, после стабилизации.

На одном из составов для контроля содержания вяжущего и ФСПАНВ использовался метод экстрагирования.

По результатам испытаний ДААБ(С), изготовленных с использованием ФСПАНВ с различной плотностью и длиной нарезки, можно сделать выводы, что введение ФСПАНВ в состав смеси приводит к улучшению показателя средней скорости образования колеи, при нагрузке 0,6 МПа и температуре 50 °С после стабилизации. В смесях с ФСПАНВ в среднем показатель улучшается на 18 % и составляет 1,49 мм/100000 проходов, (у смеси без ФСПАНВ 1,82 мм/100000 проходов). Наилучшие средние значения у ФСПАНВ с длиной нарезки 12 мм (в среднем 1,14 мм/100000 проходов). Наихудшие средние у ФСПАНВ с длиной нарезки 28 мм (1,82 мм/100000 проходов), что хуже, чем у смеси без ФСПАНВ. Наихудшее значение у ФСПАНВ плотностью 0,77 текс с длиной нарезки 18 мм – 2,95 мм/100000 проходов. Наилучшее у ФСПАНВ плотностью 0,77 текс с длиной нарезки 6 мм и 0,56 текс с длиной нарезки 18 мм – 0,45 мм/100000 проходов. Прямой зависимости изменения показателя от плотности и длины нарезки фибры не наблюдается. Результаты разнородные, но лучшие, по сравнению со смесью без ФСПАНВ, при длине нарезки 6 и 12 мм. При длине нарезки ФСПАНВ 18 и 28 мм результаты хуже смеси без ФСПАНВ составляют около 60 %.

Определение содержания вяжущего и ФСПАНВ в составе ДААБ(С)

Для контроля содержания вяжущего, а также состояния и содержания ФСПАНВ в ДААБ(С) было проведено испытание методом экстрагирования и рассевом полученной минеральной части без вяжущего по ГОСТ 12801 [2] на смеси состава № 19. Для испытаний была взята смесь, которая прошла стадии приготовления, уплотнения (образец для испытаний на колееобразование) и испытания в установке колееобразования. Фото образцов после испытаний приведены на рисунке (а–г). Результаты испытаний приведены в приложении 5 (для состава № 19). Отклонения фактического содержания ФСПАНВ и вяжущего от рецепта составляют 0,03 % (для ФСПАНВ) и 0,5 % (для вяжущего). То есть при приготовлении удалось добиться необходимых пропорций в соответствии с рецептом. Нити ФСПАНВ цельные. Исходная плотность ФСПАНВ 0,77 текс и длина нарезки 12 мм. По результатам измерений длин нитей ФСПАНВ, выделенных из готовой ДААБ(С) после экстрагирования, нитей с исходной длиной нарезки (12 мм) около 70–80 %, то есть существенного изменения длины нити не происходит.

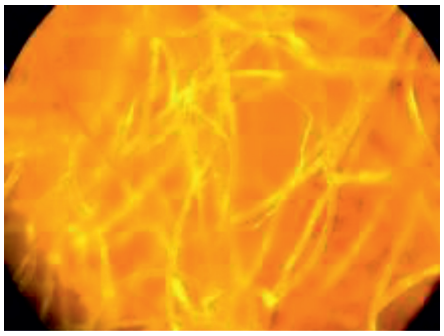
По итогам испытаний ДААБ(С), изготовленных с использованием ФСПАНВ с различной плотностью и длиной нарез-

ки, можно сделать выводы, что введение ФСПАНВ в состав смеси приводит к улучшению показателя сдвигоустойчивости по сцеплению при сдвиге при температуре 50 °С. Хотя для каркасных смесей, таких как смеси типа А (содержание щебня 50÷60 %) и ЩМА (щебня 65 %), этот показатель ниже на 20–40 %, чем в смесях типа Б (содержание щебня 40–50 %). В смесях с ФСПАНВ в среднем показатель улучшается на 4,7 % и составляет 0,46 (у смеси без ФСПАНВ 0,44). Наилучшие значения у ФСПАНВ с длиной нарезки 18 и 28 мм (в среднем 0,47). Очевидно, положительную роль сыграла длина фибры, и ее более интенсивное переплетение с каркасными зернами смеси. Наихудшие средние у ФСПАНВ с длиной нарезки 12 мм (0,43), что хуже, чем у смеси без ФСПАНВ, при этом при плотности ФСПАНВ 0,56 текс и 0,68 текс сцепление при сдвиге при температуре 50 °С составляет 0,51 и 0,54 соответственно. Наихудшее значение у ФСПАНВ плотностью 0,77 текс с длиной нарезки 12 мм. Наилучшее у ФСПАНВ плотностью 0,77 текс с длиной нарезки 6 мм. То есть результаты весьма разнородные. В среднем наблюдается зависимость улучшения сдвигоустойчивости по коэффициенту внутреннего трения с увеличением плотности и длины нарезки фибры.

а)

б)

в)



г)

Фото образцов после испытаний по определению содержания вяжущего и ФСПАНВ в ДААБ(С): а) патрон с минеральной частью ДААБ(С) после экстрагирования; б) раскрытый патрон; в) компоненты минеральной части ДААБ(С) после экстрагирования и рассева; г) ФСПАНВ плотностью 0,77 текс с длиной нарезки 12 мм после экстрагирования, с 8-кратным увеличением

Выводы по влиянию на свойства ДААБ(С) плотности и длины нарезки ФСПАНВ

По результатам испытаний ДААБ(С), изготовленных с использованием ФСПАНВ различной плотности и длины нарезки, можно сделать следующие обобщающие выводы:

1. Введение ФСПАНВ в состав смеси приводит к незначительному увеличению средней плотности слоя (в среднем на 0,7%), то есть для получения слоя заданной плотности и толщины потребуется большее количество ДААБ(С), в сравнении с обычным АБ(С). Это же в свою очередь означает, что при одинаковой работе на уплотнение ДААБ(С) уплотняется лучше, и в производственных условиях может потребоваться меньшее количество проходов катка для достижения необходимой плотности слоя. Стабильные результаты получены для смесей с ФСПАНВ при длине нарезки 6, 12 и 18 мм. Прямой зависимости средней плотности от длины нарезки и плотности ФСПАНВ не выявлено.

2. Введение ФСПАНВ в состав смеси приводит к уменьшению водонасыщения (в среднем на 20%), что связано с лучшей уплотняемостью. На показатель влияет равномерность распределения ФСПАНВ в смеси. Увеличение водонасыщения свидетельствует о наличии в смеси сгустков (комьев) ФСПАНВ. Стабильные результаты у ФСПАНВ с плотностью 0,17, 0,33, 0,56 текс с длиной нарезки 6, 12, 18 мм. Наблюдается снижение водонасыщения с увеличением плотности ФСПАНВ. Прямой зависимости изменения водонасыщения от длины нарезки не выявлено.

3. Введение ФСПАНВ в состав смеси приводит к незначительному увеличению набухания. Относительно стабильные результаты получены у ФСПАНВ с длиной нарезки 12 мм. Прямой зависимости набухания от длины нарезки и плотности ФСПАНВ не наблюдается.

4. Введение ФСПАНВ в состав смеси приводит к увеличению и улучшению прочности при 20 °С сухих (в среднем на 36%), водонасыщенных (в среднем на 32%) и длительно водонасыщенных образцов (в среднем на 37%). Наблюдается некоторая зависимость увеличения прочности при 20 °С с увеличением плотности ФСПАНВ. Прямой зависимости от длины нарезки ФСПАНВ не наблюдается. В среднем наилучшие результаты получены при длине нарезки 12 мм.

5. Введение ФСПАНВ в состав смеси приводит к понижению (в среднем на 16%) и улучшению прочности при 0 °С, то есть смесь становится более стабильной (менее хрупкой) по отношению к смеси без ФСПАНВ. Наблюдается зависимость увеличения прочности при 0 °С с увеличением плотности ФСПАНВ. Прямой зависимости изменения прочности при 0 °С от длины нарезки ФСПАНВ не выявлено.

6. Введение ФСПАНВ в состав смеси приводит к увеличению (в среднем на 20%) и улучшению прочности при 50 °С. Стабильно высокие показатели при использовании ФСПАНВ с плотностью 0,56 и 0,68 текс с длиной нарезки 12 мм. Наблюдается зависимость увеличения прочности при 50° с увеличением плотности фибры. Прямой зависимости изменения прочности при 50° от длины нарезки не наблюдается.

7. Введение ФСПАНВ в состав смеси приводит, к ухудшению (в среднем на 3%) «коэффициента» водостойкости. При этом прочность водонасыщенных образцов все равно остается выше на 32% по отношению к смеси без ФСПАНВ. Наблюдается зависимость улучшения водостойкости с уменьшением плотности и длины нарезки ФСПАНВ.

8. Введение ФСПАНВ в состав смеси по-разному влияет на водостойкость при длительном водонасыщении. Так наилучший показатель у ФСПАНВ 0,56 текс с длиной нарезки 12 мм (0,92, в то время как у смеси без ФСПАНВ 0,76). Этот же показатель, при плотности фибры 0,17 текс и длине нарезки 6 мм хуже, чем у смеси без ФСПАНВ. При этом прочность длительно водонасыщенных образцов все равно остается выше на 37%, чем на образцах из смеси без ФСПАНВ. В целом лучшие результаты показал ФСПАНВ с плотностью 0,56 текс. Прямой зависимости изменения водостойкость при длительном водонасыщении от плотности и длины нарезки не наблюдается.

9. Введение ФСПАНВ в состав смеси приводит к улучшению (в среднем на 2,2%) сдвигоустойчивости по коэффициенту внутреннего трения. Наилучшие значения у ФСПАНВ с длиной нарезки 28 мм (в среднем улучшение на 6%). Очевидно, положительную роль сыграла длина нарезки ФСПАНВ, и как следствие, более интенсивное переплетение с каркасными зернами смеси. Наблюдается зависимость улучшения сдвигоустойчивости по коэффициенту внутреннего трения с уменьшением плотности и увеличением длины нарезки ФСПАНВ.

10. Введение ФСПАНВ в состав смеси приводит к улучшению (в среднем на 4,7%) сдвигоустойчивости по сцеплению при

сдвиге при температуре 50 °С. Наилучшие значения у ФСПАНВ с длиной нарезки 18 и 28 мм (улучшение в среднем на 6,8 %). Очевидно, положительную роль сыграла длина нарезки ФСПАНВ и ее более интенсивное переплетение с каркасными зернами смеси. В среднем наблюдается зависимость улучшения сдвигоустойчивости по коэффициенту внутреннего трения с увеличением плотности и длины нарезки ФСПАНВ.

11. Введение ФСПАНВ в состав смеси приводит к уменьшению (в среднем на 15 %) трещиностойкости. Смеси с ФСПАНВ по этому показателю близки к каркасным смесям, таким как смеси ЩМА (содержание щебня 65 %), для которых требования по этому показателю снижены до 2–3 МПа. Наилучшие значения у ФСПАНВ с длиной нарезки 12 мм (в среднем падение на 10 %). Наихудшее значение у ФСПАНВ плотностью 0,77 текс с длиной нарезки 6 мм (в среднем падение на 28 %). Прямой зависимости изменения трещиностойкости от плотности и длины нарезки ФСПАНВ не наблюдается.

12. Введение ФСПАНВ в состав смеси приводит к улучшению (в среднем на 10 %) средней скорости образования колеи, при нагрузке 0,6 МПа и температуре 50 °С. Прямой зависимости изменения средней скорости образования колеи, при нагрузке 0,6 МПа и температуре 50 °С от плотности и длины нарезки ФСПАНВ не наблюдается. Результаты разнородные, но лучшие, по сравнению со смесью без ФСПАНВ, при длине нарезки 12 мм. При нарезке 28 мм показатели хуже, чем у смеси без ФСПАНВ.

13. Введение ФСПАНВ в состав смеси приводит к улучшению (в среднем на 18 %) средней скорости образования колеи, при нагрузке 0,6 МПа и температуре 50 °С после стабилизации. Наилучшие результаты у ФСПАНВ плотностью 0,77 текс с длиной нарезки 6 мм и 0,56 текс с длиной нарезки 18 мм (улучшение на 75 %). Прямой зависимости изменения показателя от плотности и длины нарезки ФСПАНВ не наблюдается. Результаты разнородные, но лучшие, по сравнению со смесью без ФСПАНВ, при длине нарезки 6 и 12 мм. При длине нарезки ФСПАНВ 18 и 28 мм результаты хуже (на 60 %), чем у смеси без ФСПАНВ.

14. Изменение длины нитей ФСПАНВ, после изготовления ДААБ(С) и испытаний под нагрузкой, незначительное (не более 30 %), то есть существенного изменения длины нити не происходит, что можно считать положительным результатом.

Для исследований применялась асфальтобетонная смесь типа Б, марки I по ГОСТ 9128-2013 [3]. Смеси для исследований готовились по обычной стандартной технологии производства горячих асфальтобетонных смесей. Введение фибры в состав асфальтобетонной смеси выполнялось с помощью воздуходувки сразу после введения в асфальтобетонные смеси вяжущего.

В состав смесей вводилось полиакрилонитрильное волокно с различной плотностью и длиной нарезки. Изготовление контрольных образцов из этих смесей и их испытание выполнялось в соответствии с ГОСТ 12801 – 98 [4]. Исходная асфальтобетонная смесь типа Б марки I и асфальтобетонные смеси типа Б марки I с добавкой полиакрилонитрильного волокна испытывались по показателям, связанным с устойчивостью асфальтобетона к колейности: предел прочности при сжатии при температуре 50 °С, сдвигоустойчивость по коэффициенту внутреннего трения, сдвигоустойчивость по сцеплению при сдвиге при температуре 50 °С, трещиностойкость по пределу прочности на растяжение при расколе при температуре 0 °С и скорости деформирования 50 мм/мин. В асфальтобетонные смеси вводилась добавка полиакрилонитрильной фибры в количестве 0,08 % по массе смеси.

По результатам испытаний композиционных дисперсно-армированных асфальтобетонных смесей, изготовленных с использованием полиакрилонитрильной фибры с различной плотностью и длиной нарезки, можно сделать выводы, что введение полиакрилонитрильной фибры в состав смеси приводит к улучшению показателя сдвигоустойчивости по коэффициенту внутреннего трения. В среднем показатель улучшается на 2 %. Наилучшие значения показателя сдвигоустойчивости по коэффициенту внутреннего трения у композиционного дисперсно-армированного асфальтобетона с длиной нарезки 12 мм и плотностью 0,17 текс. Установлена зависимость улучшения сдвигоустойчивости по коэффициенту внутреннего трения с уменьшением плотности полиакрилонитрильной фибры. По-видимому, с уменьшением плотности полиакрилонитрильной фибры происходит более интенсивное её переплетение с каркасными зернами смеси с увеличением показателя сдвигоустойчивости по коэффициенту внутреннего трения.

При введении в состав асфальтобетонных смесей полиакрилонитрильной фибры происходит улучшение (увеличение) показателей предела прочности на сжатие при 50 °С и сдвигоустойчивости. Показатель трещиностойкости практически не изменяется при введении в асфальтовые смеси полиакрилонитрильной фибры. Установлено, что с увеличением плотности и длины нарез-

ки полиакрилонитрильной фибры показатель сдвигоустойчивости по коэффициенту внутреннего трения при 50 °С улучшается. С уменьшением плотности полиакрилонитрильной фибры происходит улучшение сдвигоустойчивости по коэффициенту внутреннего трения. С увеличением плотности полиакрилонитрильной фибры происходит увеличение (улучшение) показателя предела прочности образцов асфальтобетона на сжатие при 50 °С.

Список литературы

1. ГОСТ 9128-2013 Смеси асфальтобетонные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия. – Москва: СтандартИнформ, 2013.

2. ГОСТ 12801-98 Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства. Методы испытаний. – Москва:СтандартИнформ, 1998.

3. Методические рекомендации по технологии армирования асфальтобетонных покрытий добавками базальтовых волокон (фиброй) при строительстве и ремонте автомобильных дорог (Утверждено распоряжением Росавтодора № ОС-12-р от 11.01.2002).

4. Технологическое обеспечение качества строительства асфальтобетонных покрытий. Методические рекомендации. – Омск: СибАДИ, 2004.

5. Челпанов И.Б. Стандартизация испытаний строительных, дорожных материалов и изделий / Челпанов И.Б., Евтеева С.М., Талалай В.В., Кочетков А.В., Юшков Б.С. // Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. – 2011. – № 2. – С. 57–68.

References

1. GOST 9128-2013 Smesi asfaltobetonnye, ajerodromnye i asfaltobeton. Tehnicheskie uslovija. Moskva: StandartInform, 2013.

2. GOST 12801-98 Materialy na osnove organicheskih vjazhushhih dlja dorozhnogo i ajerodromnogo stroitelstva. Metody ispytanij. Moskva:StandartInform, 1998.

3. Metodicheskie rekomendacii po tehnologii armirovanija asfaltobetonnyh pokrytij dobavkami bazaltovyh volokon (fibroj) pri stroitelstve i remonte avtomobilnyh dorog (Utverzhdeno rasporjazheniem Rosavtodora no. OS-12-r ot 11.01.2002).

4. Tehnologicheskoe obespechenie kachestva stroitelstva asfaltobetonnyh pokrytij. Metodicheskie rekomendacii. Omsk: SibADI, 2004.

5. Chelpanov I.B. Standartizacija ispytanij stroitelnyh, dorozhnyh materialov i izdelij / Chelpanov I.B., Evteeva S.M., Talalaj V.V., Kochetkov A.V., Jushkov B.S. // Transport. Transportnye sooruzhenija. Jekologija. 2011. no. 2. pp. 57–68.

УДК 69.003

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ С УЧЕТОМ СРОКА РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

Белоглазова Т.Н., Романова Т.Н.

ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Пермь, e-mail: botinkin@yandex.ru

В статье приводится анализ расчета экономической эффективности мероприятий по уменьшению энергопотребления технологических процессов и в жилищно-коммунальном хозяйстве. Эффективное внедрение технологических решений и нового оборудования должно осуществляться на основе современных методов экономического обоснования. При определении эффективности на результат оказывает влияние величина капитальных затрат, текущих затрат, горизонт расчета, норма дисконтирования, срок строительства. Критериями экономической эффективности являются чистый дисконтированный доход, срок окупаемости, внутренняя норма прибыли, индекс доходности. Для практических расчетов экономической эффективности применяются различные методики, которые учитывают разную степень детализации данных для расчета. На этапе технико-экономического обоснования ряд данных определяются по укрупненным показателям либо с использованием аналогово-статистических методов расчета. Для доступности экономических расчетов широкому кругу специалистов используются практические методы. В статье произведена оценка влияния срока строительства на экономические критерии. Для систем обеспечения микроклимата важно не только сокращать сроки строительства, но обоснованно выбирать начало вложения инвестиций, что связано с сезонным характером работы систем. При этом, если не учитывать сроки реализации, можно получить некорректные выводы экономической эффективности проекта. Методика практической оценки экономической эффективности технических решений может применяться для энергетического менеджмента на объектах жилищно-коммунального хозяйства и промышленных предприятиях.

Ключевые слова: эффективность, приведенные затраты, срок окупаемости, чистый дисконтированный доход

ECONOMIC JUSTIFICATION OF TECHNICAL SOLUTIONS TAKING INTO ACCOUNT THE PAYBACK OF THE PROJECT

Beloglazova T.N., Romanova T.N.

Perm National Research Polytechnic University, Perm, e-mail: botinkin@yandex.ru

In the article the analysis of calculation of economic efficiency of actions are presented for reduction of energy consumption of technological processes and in housing and communal services. Effective introduction of technological decisions and the new equipment has to be carried out on the basis of modern methods of an economic justification. At determination of efficiency the size of capital expenditure, current expenses, the calculation horizon, norm of discounting, construction term exerts impacts on result. Criteria of economic efficiency are the net present value, a payback period, internal rate of return, a profitability index. Various techniques which consider different extent of specification of data for calculation are applied to practical calculations of economic efficiency. At the equipment economic justification a number of data are determined by the integrated indicators, or with use of analog and statistical methods of calculation. For availability of economic calculations to a wide range of experts practical methods are used. Results of calculation of indicators of economic efficiency are given in article. For systems of providing a microclimate important not only to reduce construction period, but is proved to choose the beginning of an investment that is connected with seasonal principle of operation of the systems. At the same time, if not to consider period of implementation of the project, it is possible to receive incorrect conclusions of economic efficiency of the project. The method of a practical assessment economic efficiency of technical solutions can be applied to power management on objects of housing and communal services and the industrial enterprises.

Keywords: economic efficiency, annual costs, payback period, net discounted profit

Совершенствование технологических процессов, снижение потребления энергии, внедрение нового оборудования является необходимым условием устойчивого развития общества. Для создания условий привлечения инвестиций и широкого внедрения новых технологий требуется разработка технико-экономического обоснования, которое определяет целесообразность проекта [1, 2]. В целом для успешной реализации технических решений важным вопросом является оценка экономической эффективности инвестиций [6, 9]. В основу всех методов экономической оценки входит определение затрат, результатов и критериев экономической эффективности. В современных условиях находят широкое применение как классические методы экономического анализа: сравнения, абсолютных и относительных величин, группировок, балансовый, дисконтирования, так и специальные методики оценки эффективности реальных инвестиций [4, 5, 8]. Несмотря на то, что методики экономической оценки, как правило, используют одинаковые подходы, результаты расчетов могут существенно отличать-

ся. В перечисленных работах рассмотрены факторы, влияющие на экономическую эффективность инвестиций. Одним из таких факторов является срок реализации проекта (срок строительства).

Основными критериями экономической оценки являются: чистый дисконтированный доход (*ЧДД*) (также общепринятое обозначение NPV – Net present value) и чистый недисконтированный доход (*ЧД*), индекс доходности (*ИД*), внутренняя норма доходности (*ВНД*) (также общепринятое обозначение IRR – internal rate of return), срок окупаемости проекта, приведенные затраты [2, 5, 10–12]. Анализ применяемых критериев показывает, что все показатели экономической эффективности имеют свои преимущества и недостатки. Например, *ЧДД* является абсолютным показателем и испытывает существенное влияние прогноза денежного потока и динамики нормы дисконтирования. Значение показателя *ВНД* дает представление о максимальной процентной ставке за кредит для проекта. Показатель *ВНД* является относительным и не всегда выделяется самый прибыльный проект. В практической деятельности часть средств может быть выплачена в виде дивидендов, часть – инвестирована в низкодоходные активы. *ВНД* наряду со сроком окупаемости широко применяется для выявления более или менее рентабельных проектов и для их ранжирования по уровню рентабельности. При сравнении различных технических решений по *ЧДД* и *ВНД* возможно получение противоречивых результатов. В подобных случаях следует ориентироваться на показатель *ЧДД*. Показатель срок окупаемости успешно применяется для быстрой отбраковки проектов, в условиях сильной инфляции или при дефиците ликвидных средств. Поскольку для современных инвесторов характерно стремление получить максимальные доходы в кратчайшие сроки, показатель срок окупаемости является одним из значимых экономических критериев при оценке возможности реализации проекта. Методы экономической эффективности инвестиций на основе показателей *ЧДД*, *ВНД* и срока окупаемости нашли наиболее широкое применение, так как не требуют сложных вычислений и применяются в различных отраслях экономики. В различных отраслях промышленности наряду с перечисленными выше экономическими критериями используют такие критерии, как стоимость жизненного цикла, приведенные затраты, рассчитанные с учетом требований рыночной экономики. Применительно к строительной отрасли стоимость жизненного цикла здания (*СЖЦЗ*) представляет расчетную величину совокупных затрат (издержек) в денежном выражении, которые связаны с владением здания в течение жизненного цикла. *СЖЦЗ* включают в себя расходы на выполнение строительно-монтажных работ, последующие обслуживание, эксплуатацию в течение срока их службы, ремонт, утилизацию созданного в результате выполнения работы объекта (элементов здания или здания целиком). Показатель *СЖЦЗ* применяется для сравнения альтернативных проектов, в которых реализованы одинаковые требования к характеристикам здания, но они отличаются соотношением начальных и эксплуатационных затрат. Показатель приведенных затрат ($З_{пр}$) широко использовался в плановой экономике. При соответствующем рыночным условиям подходе показатель $З_{пр}$ применяется для сравнения альтернативных вариантов различных технических решений [1–4, 8].

В статье приведены результаты исследования влияния срока строительства на экономические критерии при реализации технических решений в области инженерных систем обеспечения микроклимата (ИСОМ) зданий и внедрения энергоэффективных мероприятий. Практическая деятельность при строительстве и реконструкции ИСОМ приводит к необходимости разработки упрощенных методик расчета, которые не требуют специальной подготовки и трудоемких расчетов [4, 8–10]. Выполнение экономических расчетов связано с необходимостью обоснованного выбора таких критериев, как норма дисконтирования, инфляция, ставка рефинансирования. Все эти критерии тесно связаны и принимаются на основе ретроспективного анализа экономики отрасли. Другим вопросом является определение капитальных и эксплуатационных затрат. Как правило, на стадии обоснования инвестиций, информация о проекте недостаточно точна. Поэтому прогнозирование капитальных и текущих затрат осуществляется на основе аналоговых, статистических и расчетно-аналоговых методов. Данные методы находятся в неразрывной зависимости от технологических факторов. Для инженерной инфраструктуры города и ИСОМ используются практические методы, учитывающие особенности строительства и функционирования [3, 6–8, 10]. В ряде случаев, с учетом социального характера ИСОМ, либо отсутствия необходимости определять доходность именно данной системы (например, доходность системы отопления и вентиляции в учреждениях здравоохранения), проекты могут обладать отрицательным значением чистого дискон-

тированного дохода. В этом случае, чтобы избежать ошибок при расчете, возможно пользоваться показателем приведенных затрат, которые определяются на основе приемов рыночной экономики [8].

С другой стороны, норма дисконтирования, период расчета, инфляция зависит от отрасли, для которой осуществляется экономическое обоснование, и состояния экономики в целом. Темпы инфляции в строительстве и энергетике имеют неоднородный и неравномерный характер. Можно отметить, что стоимость энергоресурсов ежегодно растет и превышает рост цен в строительстве. При экономической оценке мероприятий по энергетической эффективности целесообразно учитывать превышение роста цен на энергоносители над общим уровнем инфляции в гражданском строительстве.

Формулы для определения экономических критериев отличаются по степени детализации в них исходных данных.

$$\Phi_{\text{инт}} = \sum_{n=0}^{T} \frac{\Phi_n}{(1+E)^n}, \qquad (1)$$

где $\Phi_{\text{инт}}$ – интегральный дисконтированный эффект, руб., Φ_n – эффект шага n, руб., E – норма дисконтирования, д. ед., T – расчетный период (горизонт расчета), лет, n – шаг расчетного периода, год.

Зависимость (1) была положена в основу практической методики (далее Методика 1) для экономической оценки технических решений в области ИСОМ [2–4, 8]. Варианты технических решений сравниваются по приведенным затратам, чистому дисконтированному доходу и сроку окупаемости. Одним из критериев, который оказывает влияние на экономическую эффективность является срок строительства.

Приведенные затраты ($З_{\text{пр}}$, руб/год) и чистый дисконтированный доход (*ЧДД*, руб.) определяются по формулам

$$З_{\text{пр}} = \alpha \times К + Т - Д, \qquad (2)$$

где К – капитальные затраты, руб.; Т – текущие затраты, руб./год; Д – доходность варианта, руб/год; α – эмпирический коэффициент;

$$ЧДД = \beta \times (-З_{\text{пр}}), \qquad (3)$$

где β – коэффициент дисконтирования.

Значение эмпирических коэффициентов α и β учитывают сроки строительства, горизонт расчета, а также норму дисконтирования. Норма дисконтирования обоснована с учетом характера изменения цен на строительство и энергоресурсы с учетом регионального характера (Пермский край). Значения коэффициента α и β приведены в пособии [8] в табличной форме, в зависимости от горизонта расчета, срока строительства и нормы дисконтирования. Норма дисконтирования для проектов в области ИСОМ и энергосберегающих мероприятий для краткосрочных инвестиций составляет $E = 0{,}12$, среднесрочных $E = 0{,}11$ и долгосрочных $E = 0{,}10$, обоснована по данным ретроспективных исследований факторов экономики. Период (горизонт расчета), для которого определяются экономические критерии, назначается либо исходя из срока службы систем и оборудования, либо по технологическим данным, либо по согласованию с инвестором. Значения коэффициента α и β для горизонтов расчета 50, 100, и 200 месяцев при продолжительности строительства 1, 2, 4, 6, и 12 месяцев приведены в табл. 1.

Срок окупаемости определяется исходя из условия $З_{\text{пр}} = 0$. Из формулы 2 определяется коэффициент α. По данным табл. 1 интерполяцией определяется горизонт расчета, который и будет сроком окупаемости. Примеры расчетов экономических критериев эффективности с учетом срока строительства приведены в нескольких работах [2, 3, 10, 11].

На конкретном примере в табл. 2 рассмотрен вопрос влияния срока строительства на критерии экономической эффективности, рассчитанные по формулам 2, 3 (Практическая методика). В результате экономического обоснования для вариантов теплоснабжения двухэтажного многоквартирного жилого дома общей площадью 518 м^2 были определены капитальные затраты (К = 2 056 600 руб.) при поквартирном теплоснабжении [3]. Доход (Д = 591023 руб/год) является относительным при сравнении текущих затрат для систем децентрализованного и централизованного теплоснабжения аналогично расчету, произведенному в работе [3].

В табл. 2 приведен также расчет экономических критериев по методике, изложенной в работах [10–12] (далее Методика 2) с использованием формул 4, 5.

$$ДД_a = \Delta Д \cdot [1-(1+r)^{-T_{сл}}] / r - K, \qquad (4)$$

где $ДД_a$ – чистый дисконтированный доход, руб.; β – коэффициент дисконтирования, K – инвестиции в энергосберегающие мероприятия, руб., ΔД – ежегодный размер экономии, руб., $T_{сл}$ – срок эксплуатации энергосберегающих технологий, годы, r – норма дисконтирования, д. ед.

$$T_a = -\ln \cdot [1 - r \cdot T_0] / \ln(1+r), \qquad (5)$$

где T_a – срок окупаемости, лет; $T_о$ – бездисконтный срок окупаемости, ($T_о = K/\Delta Д$), лет.

Таблица 1

Значения коэффициента α и β

Продолжительность строительства, месяцы	Горизонт расчета, месяцы					
	50 (норма дисконтирования E = 0,12)		100 (норма дисконтирования E = 0,11)		200 (норма дисконтирования E = 0,10)	
	а	β	а	β	а	β
1	0,3212	3,2229	0,1907	5,4597	0,1234	8,2337
2	0,3271	3,1411	0,1921	5,3778	0,1237	8,1516
4	0,3396	2,9799	0,1951	5,2161	0,1247	7,9895
6	0,3534	2,8216	0,1982	5,0572	0,1252	7,8300
12	0,4037	2,3645	0,2084	4,5968	0,1276	7,3663

Таблица 2

Расчет чистого дисконтированного дохода и срока окупаемости

Срок строительства, мес.	Методика 1		Методика 2	
	Чистый дисконтированный доход, *ЧДД*, руб.	Срок окупаемости, лет	Чистый дисконтированный доход, $ДД_a$, руб.	Срок окупаемости $Т_a$, лет
Горизонт расчета 50 мес. (4,17 года)				
1	– 224175,00	не окупается	– 201730,736	не окупается
2	– 256599,16		– 201730,736	
4	– 320036,37		– 201730,736	
6	– 383115,27		– 201730,736	
12	– 565650,87		– 201730,736	
Горизонт расчета 100 мес. (8,3 года)				
1	1085548,77	5,2	1063802,73	4,6
2	1053780,66	5,4	1063802,73	4,6
4	989913,23	5,7	1063802,73	4,6
6	927515,16	5,9	1063802,73	4,6
12	746647,01	6,6	1063802,73	4,6
Горизонт расчета 200 мес. (16,7 года)				
1	2776721,13	5,2	2646960,54	4,5
2	2744004,47	5,4	2646960,54	4,5
4	2673006,91	5,7	2646960,54	4,5
6	2611592,20	5,9	2646960,54	4,5
12	2420572,37	6,6	2646960,54	4,5

Результаты расчета показывают, что техническое решение не окупается в пределах 4 лет как по Методике 1, так и по Методике 2.

Расчет по Методике 1 показывает, что экономические критерии изменяются при увеличении срока строительства: чистый дисконтированный доход уменьшается на 31% при горизонте расчета 100 месяцев и на 13% при горизонте расчета 200 месяцев; продолжительность срока окупаемости увеличивается на 27%.

Разница экономических показателей, полученных по Методике 1 и Методике 2, увеличивается при увеличении срока строительства. Относительная разница в результатах расчета срока окупаемости составляет от 11 до 24%.

Эффективность вложения инвестиций, которые реализуются в течение 4 месяцев и более, существенно зависит от срока строительства.

Для ИСОМ, таких как теплоснабжение, отопление, вентиляция, кондиционирование, характерна сезонная эксплуатация. Поэтому для данных систем необходимо учитывать ряд особенностей при выборе сроков начала строительства и продолжительности строительства. Например, котельная со сроком

строительства 10 месяцев предназначена для обеспечения тепловой энергией жилого района, постепенная застройка которого будет вестись в течение 30 месяцев. Начало строительства жилого района совпадает с началом строительства котельной. Планируемая мощность котельной будет востребована через 30 месяцев после начала строительства района. Но для определения эффективности инвестиций в котельную будет неверным считать условный срок строительства равным 10 месяцев, поскольку после 10 месяцев будет востребована только малая часть единовременных затрат. Также нельзя считать условный срок строительства равным 30 месяцам с начала строительства котельной, так как в течение этого срока к тепловой сети будут присоединены постепенно все объекты района. Если условный срок строительства принять равным 30 месяцев, не будет учтено, что часть капитальных затрат была востребована ранее этого срока. Если дополнительные указания срок строительства рекомендуется принять как среднее арифметическое значение (т.е. в рассмотренном примере 20 месяцев).

Поэтому сокращение срока реализации проекта и своевременный ввод в эксплуатацию объектов строительства является одним из важнейших условий экономической эффективности. Для сокращения сроков строительства необходимы комплексные решения, включающие своевременное и необходимое финансирование, организационно-технологические мероприятия, связанные с применением современного оборудования и методов логистики.

Список литературы

1. Белоглазова Т.Н. Экономическое сравнение затрат и эффективности энергосберегающих мероприятий на объектах общественного назначения / Т.Н. Белоглазова, А.И. Бурков, А.В. Гришкова // Вестник ПГТУ. Урбанистика. – 2011. – № 1. – С. 123–128.

2. Белоглазова Т.Н., Романова Т.Н. Обоснование внедрения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии для жилых домов с учетом региональных факторов // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1.; URL: http://www.science-education.ru/121-18057 (дата обращения: 24.03.2015).

3. Белоглазова Т.Н., Романова Т.Н. Теплоснабжение малоэтажного многоквартирного жилого дома от газовой котельной для условий города Перми // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1.; URL: http://www.science-education.ru/121-19712 (дата обращения: 13.06.2015).

4. Варварский В.С. Упрощенная методика технико-экономического расчета обоснованности мероприятий по энергосбережению в рыночных условиях / В.С. Варварский, М.А. Жуков, Б.М. Красовский // Промышленная энергетика. – 1995. – № 2.

5. Виленский П.Л. О методологии оценки эффективности реальных инвестиционных проектов / П.Л. Виленский, В.Н. Лившиц, С.А. Смоляк, А.Г. Шахназаров // Российский экономический журнал. – 2006. – № 9–10. – С. 63–73.

6. Виленский П.Л. Оценка эффективности инвестиционных проектов: Теория и практика. Учебное пособие. – 3-е изд., испр. и доп. / П.Л. Виленский, В.Н. Лившиц, С.А. Смоляк. – М.: Дело, 2004. – 888 с.

7. Калинин Н.А. Условия адаптации транспортных сетей к погодно-климатической неустойчивости на территории Пермского края / Н.А. Калинин, О.Ю. Булгакова, К.А. Казакова, О.Г. Пенский // Вестник Удмуртского университета. Серия 6. Биология. Науки о земле. – Ижевск, 2011. – Выпуск 4. – С. 127–131.

8. Красовский Б.М. Прикладное использование практической методики экономической оценки вариантов технических решений: Метод. рекомендации к курсовому проектированию / Б.М. Красовский, Т.Н. Белоглазова, А.М. Колпаков, Т.И. Меркушев – Перм. гос. техн. ун-т, Пермь, 2001. – 16 с.

9. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов: вторая ред.: утв. гос. ком. по строит., архит. и жил. политике № ВК 477 от 21.06.1999 г./ Рук. авт. кол.: В.В. Косов, В. Н. Лившиц, А. Г. Шахназаров.– офиц. изд. – М.: Экономика, 2000. – 424 с.

10. Руководство по оценке экономической эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия / А.Н. Дмитриев, И.Н. Ковалев, Ю.А. Табунщиков, Н.В. Шилкин. – М.: АВОК-ПРЕСС, 2005. – 120 с.

11. Самарин О.Д. Вопросы экономики в обеспечении микроклимата зданий. Научное издание. 2-е изд. перераб. и доп. / О.Д. Самарин. – М.: Издательство АСВ, 2015. – 136 с.

12. Табунщиков Ю.А. Выбор эффективных систем газораспределения / Ю.А. Табунщиков, Д.В. Коптев, В.А. Жила, А.К. Клочко, Е.Б. Соловьева // Вестник МГСУ. – 2011. – № 8. – С. 222–229.

References

1. Beloglazova T.N. Jekonomicheskoe sravnenie zatrat i jeffektivnosti jenergosberegajushhih meroprijatij na obektah obshhestvennogo naznachenija / T.N. Beloglazova, A.I. Burkov, A.V. Grishkova // Vestnik PGTU. Urbanistika. 2011. no. 1. pp. 123–128.

2. Beloglazova T.N., Romanova T.N. Obosnovanie vnedrenija netradicionnyh i vozobnovljaemyh istochnikov jenergii dlja zhilyh domov s uchetom regionalnyh faktorov // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2015. no. 1.; URL: http://www.science-education.ru/121-18057 (data obrashhenija: 24.03.2015).

3. Beloglazova T.N., Romanova T.N. Teplosnabzhenie malojetazhnogo mnogokvartirnogo zhilogo doma ot gazovoj kotelnoj dlja uslovij goroda Permi // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2015. no. 1.; URL: http://www.science-education.ru/121-19712 (data obrashhenija: 13.06.2015).

4. Varvarskij V.S. Uproshhennaja metodika tehniko-jekonomicheskogo rascheta obosnovannosti meroprijatij po jenergosberezheniju v rynochnyh uslovijah / V.S. Varvarskij, M.A. Zhukov, B.M. Krasovskij // Promyshlennaja jenergetika. 1995. no. 2.

5. Vilenskij P.L. O metodologii ocenki jeffektivnosti realnyh investicionnyh proektov / P.L. Vilenskij, V.N. Livshic, S.A. Smoljak, A.G. Shahnazarov // Rossijskij jekonomicheskij zhurnal. 2006. no. 9–10. pp. 63–73.

6. Vilenskij P.L. Ocenka jeffektivnosti investicionnyh proektov: Teorija i praktika. Uchebnoe posobie.– 3-e izd., ispr. i dop. / P.L. Vilenskij, V.N. Livshic, S.A. Smoljak. M.: Delo, 2004. 888 p.

7. Kalinin N.A. Uslovija adaptacii transportnyh setej k pogodno-klimaticheskoj neustojchivosti na territorii Permskogo kraja / N.A. Kalinin, O.Ju. Bulgakova, K.A. Kazakova, O.G. Penskij // Vestnik Udmurtskogo universiteta. Serija 6. Biologija. Nauki o zemle. Izhevsk, 2011. Vypusk 4. pp. 127–131.

8. Krasovskij B.M. Prikladnoe ispolzovanie prakticheskoj metodiki jekonomicheskoj ocenki variantov tehnicheskih reshenij: Metod. rekomendacii k kursovomu proektirovaniju / B.M. Krasovskij, T.N. Beloglazova, A.M. Kolpakov, T.I. Merkushev Perm. gos. tehn. un-t, Perm, 2001. 16 p.

9. Metodicheskie rekomendacii po ocenke jeffektivnosti investicionnyh proektov: vtoraja red.: utv. gos. kom. po stroit., arhit. i zhil. politike no. VK 477 ot 21.06.1999 g./ Ruk. avt. kol.: V.V. Kosov, V. N. Livshic, A. G. Shahnazarov.–ofic. izd. M.: Jekonomika, 2000. 424 p.

10. Rukovodstvo po ocenke jekonomicheskoj jeffektivnosti investicij v jenergosberegajushhie meroprijatija / A.N. Dmitriev, I.N. Kovalev, Ju.A. Tabunshhikov, N.V. Shilkin. M.: AVOK-PRESS, 2005. 120 p.

11. Samarin O.D. Voprosy jekonomiki v obespechenii mikroklimata zdanij. Nauchnoe izdanie.2-e izd. pererab. i dop. / O.D. Samarin. M.: Izdatelstvo ASV, 2015. 136 p.

12. Tabunshhikov Ju.A. Vybor jeffektivnyh sistem gazoraspredelenija / Ju.A. Tabunshhikov, D.V. Koptev, V.A. Zhila, A.K. Klochko, E.B. Soloveva // Vestnik MGSU. 2011. no. 8. pp. 222–229.

УДК 691.175:625.8

ИССЛЕДОВАНИЕ СТОЙКОСТИ ПОЛИМЕРНЫХ ПОКРЫТИЙ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ЧЕРНОМОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ

[1]Ерофеев В.Т., [1]Смирнов И.В., [2]Воронов П.В., [1]Афонин В.В., [3]Каблов Е.Н., [3]Старцев О.В., [3]Старцев В.О., [3]Медведев И.М.

[1]ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева», Саранск, e-mail: mila55510@yandex.ru;
[2]ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», Пенза;
[3]ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов» ГНЦ РФ, Москва

Настоящая статья посвящена изучению влияния агрессивных сред на полимерные покрытия, наносимые на поверхность железобетонных изделий. Проведены исследования по выявлению влияния пигментов и наполнителей на стойкость образцов из эпоксидных композитов после выдерживания в условиях климатического старения. Стойкость полимерных покрытий оценивалась по изменению показателей твердости, ударной прочности и цветостойкости. Твердость на поверхности образцов определялась инструментальным индентированием. С применением современной испытательной и компьютерной техники исследована стойкость полимерных покрытий на основе эпоксидных связующих в условиях воздействия ультрафиолетового облучения, переменной влажности и солевого тумана, при экспозиции образцов на Черноморском побережье. Получены количественные зависимости стойкости эпоксидных композитов от вида отвердителя (полиэтиленполиамин и АФ-2), наполнителя (портландцемент и строительный гипс) и пигмента (желтый, оранжевый и зеленый) по показателям твердости, модуля упругости, ударной прочности и цвета. Выявлены лакокрасочные и тонкозернистые составы с улучшенными показателями твердости, ударной прочности, цветостойкости и требуемой деформативности.

Ключевые слова: полимерные композиты, ударная прочность, модуль упругости, твердость вдавливания, средняя яркость

THE STUDY OF STABILITY OF POLYMERIC COATINGS IN TERMS OF EXPOSURING CLIMATIC FACTORS OF THE BLACK SEA COAST

[1]Erofeev V.T., [1]Smirnov I.V., [2]Voronov P.V., [1]Afonin V.V., [3]Kablov E.N., [3]Startsev O.V., [3]Startsev V.O., [3]Medvedev I.M.

[1]National Research Mordovian State University N.P. Ogarev», Saransk, e-mail: mila55510@yandex.ru;
[2]Penza State University of Architecture and Construction, Penza;
[3]All-Russian Scientific Research Institute of Aviation Materials GNC RF, Moscow

This article is devoted to the study of the influence of aggressive environment on polymer coating deposited on the surface of concrete products. Conducted research on the effects of pig-ments and fillers on the resistance of samples made of epoxy composites after aging climatic aging. The durability of the polymer coatings was assessed by changes in performance of hardness, impact strength and color stability. The hardness on the surface of the samples was determined by instrumental indentation. With the use of modern testing and computer technology are investigated stand is a bone polymer coatings based on epoxy binder in conditions of exposure to ultraviolet radiation, variable humidity and salt fog exposure of the samples on the black sea coast. The quantitative dependence of the resistance of epoxy composites on the type of hardener (polyethylene polyamine and AF-2), filler (cement and plaster) and pigment (yellow, orange and green) on the hardness, elastic modulus, impact strength and color. Revealed paint and fine-grained compositions with improved toughness, impact resistance, color stability and the desired deformability.

Keywords: polymer composites, impact strength, modulus of elasticity, hardness, average brightness

Одним из эффективных способов повышения долговечности строительных конструкций зданий и сооружений является их антикоррозионная защита с помощью полимерных покрытий, в качестве которых применяются лакокрасочные материалы (ЛКМ) на основе различных синтетических смол. Наибольшее применение в качестве вяжущих ЛКМ находят эпоксидные смолы.

Полимерные покрытия, наносимые по бетонным и металлическим поверхностям, во время эксплуатации очень часто подвергаются негативному воздействию жидких агрессивных сред, повышенных температур и других агрессивных факторов [1–9, 16, 17]. В результате воздействия агрессивных сред у полимерных покрытий, наряду с ухудшением свойств самого материала,

снижается адгезионная прочность, а также изменяются декоративные свойства. Это, с одной стороны, обусловливается частичным разрушением физических связей, вклад которых в деформационно-прочностные свойства полимеров весьма существенен, а с другой – выпотеванием и обесцвечиванием отдельных компонентов ЛКМ.

Для улучшения декоративных свойств полимерные покрытия окрашивают различными органическими и неорганическими пигментами, а для повышения их физико-механических свойств и снижения их стоимости в составы ЛКМ добавляют наполнители.

Защитные покрытия должны обладать требуемыми декоративными свойствами, которые должны сохраняться в процессе их эксплуатации. Основными видами старения покрытий вследствие ухудшения декоративных свойств являются: изменение цвета, потеря блеска, появление на поверхности пленки белесоватости.

В настоящее время физико-механические свойства и долговечность эпоксидных защитных покрытий декоративного назначения исследованы недостаточно полно. В литературе не приводятся сравнительные исследования свойств эпоксидных композитов, отверждаемых полиэтиленполиамином и аминофенольным отвердителем, окрашенных и наполненных различными пигментами и наполнителями.

Цель настоящих исследований заключалась в установлении влияния пигментов и наполнителей на стойкость образцов из эпоксидных композитов после выдерживания в условиях климатического старения. Эта задача решалась за счет применения современной испытательной и компьютерной техники.

Стойкость полимерных покрытий оценивалась по изменению показателей твердости, ударной прочности и цветостойкости. Твердость на поверхности образцов определялась инструментальным индентированием. Данная методика разработана сотрудниками ГЦКИ ВИАМ им. Г.В. Акимова [10]. При инструментальном индентировании происходит непрерывное внедрение наконечника в испытуемый образец под действием плавно возрастающей нагрузки с последующим ее снятием и регистрацией зависимости перемещения наконечника от нагрузки. Прослеживая полный цикл нагружения и снятия испытательной нагрузки, определялись значения твердости. При исследовании ударной прочности материалов использовался метод ASTMD 7136 [11]. Для нанесения удара применяли вертикальный копер фирмы Coesfeld, оснащенный полусферическим бойком массой 2,3 кг с диаметром наконечника 10 мм. Высота падения ударного бойка составляла 50 мм. Датчик скорости движения бойка был установлен на расстоянии от 3 до 6 мм над поверхностью образца. Для предотвращения повторного соприкосновения ударника с образцом копер оснащен системой антиотскока.

Рис. 1. Модельная кривая зависимости силы ударника от времени

В процессе испытаний фиксировались глубина отпечатка, размеры и площадь зоны повреждения F_1, F_{max}, E_1, E_{max}. Энергию удара E_i, Дж, определяли по формуле

$$E_i = C_E \cdot h, \quad (1)$$

где C_E = 6,7 – коэффициент нормирования энергии удара на толщину образца, Дж/мм; h – толщина образца, мм.

В момент удара регистрировалась зависимость контактной силы от времени. Пример такой зависимости приведен на рис. 1.

Из зависимости контактной силы от времени была определена величина импульса ударника J, при котором происходило разрушение образца:

$$J = F_{max} \int_0^{\tau} f(\tau)\, d\tau, \quad (2)$$

где F_{max} – максимальная сила, зафиксированная в процессе разрушения образца, τ – продолжительность контакта ударника с образцом.

При исследовании цветостойкости использована цветовая модель RGB (Red – красный, Green – зеленый, Blue – синий). Данная модель имеет широкое применение как в компьютерных программных средах (например, MATLAB, Visual C#), так и в различных прикладных исследованиях [12–15], в которых использовалась средняя яркость отдельных составляющих кодов RGB, их изменение по горизонтальному и вертикальному размерам изображений исследуемых образцов.

В данной работе за оценку качества цветовой поверхности принята средняя яркость поверхности отсканированных изображений образцов. Яркость (Bright) изображения рассчитывается по следующей известной формуле:

$$Bright = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^{N} \left(0{,}299 \cdot Red_j + 0{,}587 \cdot Green_j + 0{,}114 \cdot Blue_j \right), \quad (3)$$

где *Red*, *Green*, *Blue* – составляющие кода RGB, N – число пикселей изображения.

Практически, составляющие красного, зеленого и синего берутся для каждого пикселя изображения. При этом предполагается, что геометрические размеры испытуемых образцов имеют одинаковые размеры. Нередко на практике образцы для различных испытаний вырезают из одной пластины. Поэтому возможны расхождения в геометрических, и, следовательно, размерах отсканированных изображений. В наших исследованиях была предусмотрена операция приведения размеров образцов к одному наименьшему размеру. В частности, язык программирования C# на платформе .NET позволяет это сделать без ущерба качества изображения. Возможные малые погрешности рассматриваются в специальных руководствах и здесь не рассматриваются. Во всяком случае, можно отметить, что средние значения кодов RGB имеют отличия в 10–12 знаке после десятичной точки относительно своего исходного размера. Приведение к одному размеру можно осуществлять на основе обрезки изображений. Но в таком случае возможна потеря информации о свойствах на краях образцов. Это еще один довод в пользу программного изменения размеров изображений образцов с сохранением их свойств, в частности средней яркости. Средняя яркость, рассчитанная по приведенной формуле, учитывает особенности световосприятия человеческого зрения – чувствительность человеческого глаза к различным частям спектра.

Составы композиций, принятые для исследований, отличались процентным содержанием в них вяжущего, отвердителей (полиэтиленполиамин и аминофенольный отвердитель), наполнителей (портландцемент и строительный гипс) и пигментов – зеленый (глауконитовый), желтый (железноокислый), оранжевый (свинцовый крон). Образцы изготавливались в виде круглой пластины, диаметром 170 мм и толщиной 10 мм. Составы образцов приведены в табл. 1.

Показатели физико-механических свойств и яркости исследуемых полимерных композитов приведены в табл. 2.

Сравнение полученных результатов показывает следующее. Существует различие показателей в зависимости от используемых компонентов – у композиций с АФ-2 выше модуль упругости и яркость, но твердость и ударная прочность выше у составов, отвержденных ПЭПА. Модуль упругости и твердость выше у состава, наполненного портландцементом, в то же время яркость и ударная прочность больше у материалов, содержащих в качестве наполнителя строительный гипс. Интересные результаты получены при исследовании физико-механических показателей пигментированных составов. Среди сравниваемых материалов более высокие показатели характерны для

составов с оранжевым пигментом, а более низкие показатели – с желтым. В то же время сравнение показателей яркости свидетельствует о более высоких их значениях для составов с желтым пигментом.

Различные добавки приводят к различной средней яркости исследуемых образцов (табл. 2). Это дает основание предположить определенную корреляционную связь как между типом добавки, такими показателями, как модуль упругости и твердость вдавливания, с одной стороны, так и определенной зависимости между ними и средней яркостью образцов.

Результаты сканирования контрольных образцов приведены на рис. 2.

Изменения средней яркости контрольных образцов показаны на рис. 3, рис. 4.

На рис. 3, рис. 4 нумерация кривых соответствует табл. 2, в которой испытуемый образец ЭД-20 + АФ-2 кодируется как первый образец.

Образцы испытывались после выдерживания в условиях воздействия ультрафиолетового облучения, переменной влажности и солевого тумана (открытая площадка), повышенной влажности и солевого тумана (под навесом) Черноморского побережья как и в [16, 17]. После испытания образцов, выдержанных в условиях воздействия агрессивных сред получены значения коэффициентов стойкости. Показатели образцов, выдержанных в агрессивных средах, сравнивались с показателями контрольных образцов, хранившихся в помещении испытательной лаборатории. Коэффициенты стойкости образцов, рассчитанные по показателям твердости, модуля упругости, ударной прочности и яркости, приведены в табл. 3.

Таблица 1

Исследуемые составы

№ п/п	Компоненты	Содержание массовых частей в составах						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Эпоксидная смола	100	100	100	100	100	100	100
2	Полиэтиленполиамин	10	–	–	–	–	–	–
3	Аминофенольный отвердитель	–	10	10	10	10	10	10
4	Портландцемент	–	–	100	–	–	–	–
5	Строительный гипс	–	–	–	100	–	–	–
6	Зеленый пигмент (глауконитовый)	–	–	–	–	2	–	–
7	Желтый пигмент (железноокислый)	–	–	–	–	–	2	–
8	Оранжевый пигмент (свинцовый крон)	–	–	–	–	–	–	2

Таблица 2

Результаты исследований контрольных образцов

Условия выдерживания образцов	Состав	E, МПа		H, МПа		Максимальная контактная сила при ударе бойка, Н	Среднее значение яркости образца
		Модуль упругости	Станд. откл.	Твердость вдавливания	Станд. откл.		
Образцы, выдержанные в помещении лаборатории	ЭД-20 + ПЭПА	6,18	0,84	399	8,5	3326	67,83
	ЭД-20 + АФ-2	7,76	0,75	210,6	19,6	2688	83,68
	ЭД-20 + АФ-2 + + строительный гипс	6,72	0,86	377,6	11,6	5395	122,77
	ЭД-20 + АФ-2 + портландцемент	10,16	0,72	462,6	3,57	3855	61,09
	ЭД-20 + АФ-2 + зеленый пигмент	6,35	0,86	401,3	9,24	2599	61,23
	ЭД-20 + АФ-2 + + оранжевый пигмент	7,02	0,79	419,5	12,46	3695	71,04
	ЭД-20 + АФ-2 + + желтый пигмент	3,87	0,76	371,9	11,7	2920	100,47

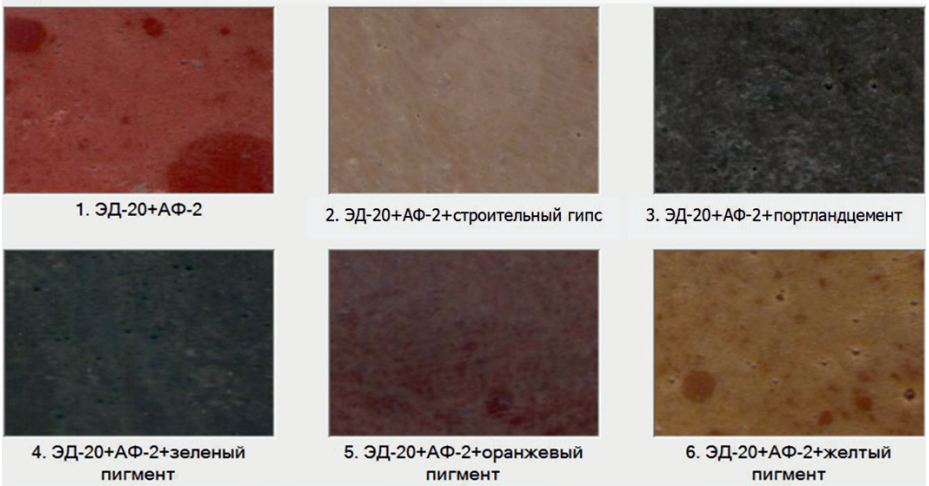


Рис. 2. Изображения поверхности контрольных образцов

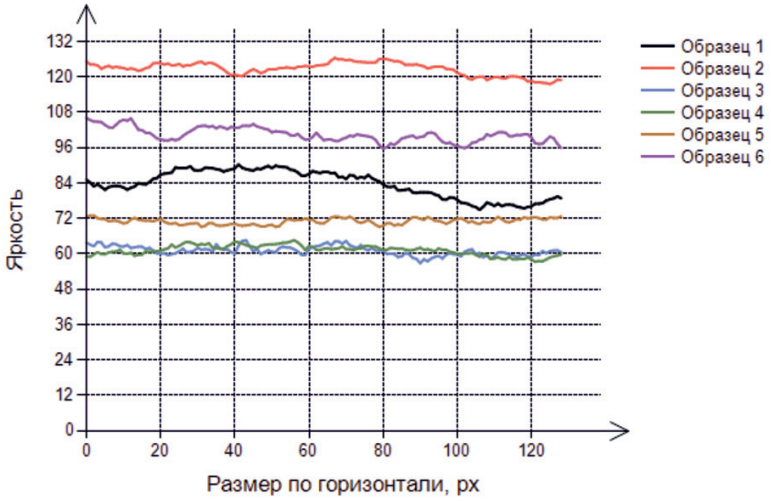


Рис. 3. Средняя яркость контрольных образцов по ширине

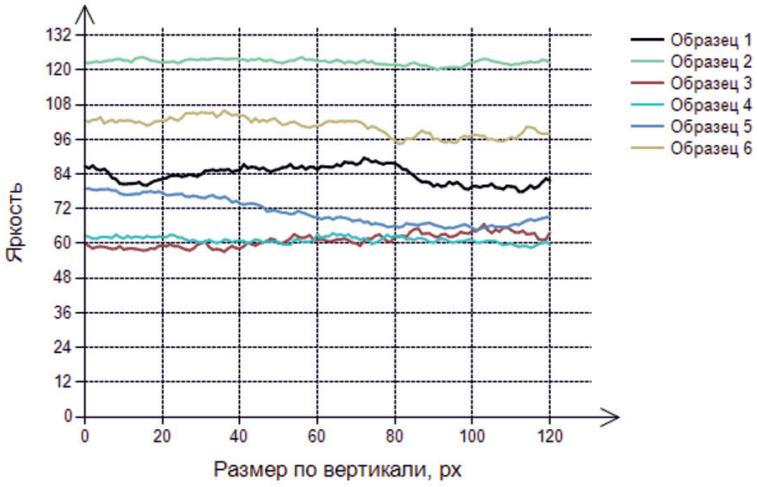


Рис. 4. Средняя яркость контрольных образцов по высоте

Таблица 3

Коэффициенты стойкости исследуемых образцов

№ п/п	Состав образца	Относительные значения к контрольным образцам							
		Показатели образцов, выдержанных на открытой площадке				Показатели образцов, выдержанных под навесом			
		Модуль упругости	Твердость вдавливания	Максимальная контактная сила	Среднее значение яркости	Модуль упругости	Твердость вдавливания	Максимальная контактная сила	Среднее значение яркости
1	ЭД-20 + ПЭПА	0,932	0,967	0,638	0,876	0,940	0,874	0,875	0,786
2	ЭД-20 + АФ-2	0,958	0,935	0,729	0,837	0,781	0,986	0,882	0,803
3	ЭД-20 + АФ-2 + строительный гипс	0,946	0,960	0,664	0,902	0,924	0,889	0,868	0,898
4	ЭД-20 + АФ-2 + портландцемент	0,963	0,933	0,712	1,045	0,628	0,844	0,880	1,023
5	ЭД-20 + АФ-2 + зеленый пигмент	0,946	0,960	0,768	0,984	0,940	0,941	0,788	0,923
6	ЭД-20 + АФ-2 + оранжевый пигмент	0,978	0,954	0,769	0,915	0,700	0,823	0,809	1,042
7	ЭД-20 + АФ-2 + желтый пигмент	0,943	0,919	0,869	0,773	0,994	0,925	0,902	0,924

Из анализа результатов исследования (табл. 3) можно выделить следующие результаты. После выдерживания образцов всех рассмотренных составов, как на открытой площадке, так и под навесом происходит уменьшение показателей модуля упругости, твердости и яркости на поверхности образцов, а также ударной прочности материалов. Значения коэффициентов стойкости при этом различаются в зависимости от состава лакокрасочных материалов и условий испытания.

Так, сравнение составов, отвержденных полиэтиленполиамином и аминофенольным отвердителем, показывает, что модуль упругости образцов, выдержанных на открытой площадке с ПЭПА ниже, а под навесом, наоборот, в большей степени понизился показатель у материалов, отвержденных АФ-2. Ударная же прочность материалов понизилась в меньшей степени с АФ-2, чем ПЭПА, при обоих условиях экспозиции образцов.

Рассмотрение зависимостей изменения исследуемых показателей у составов с тремя видами пигментов показывает также различие их поведения при выдерживании в условиях климатических воздействий различного типа. При общем характере снижения модуля упругости всех составов из результатов видно, что по стойкости в условиях открытой площадки композиты в зависимости от типа пигмента по убыванию располагаются в следующем порядке – оранжевый, зеленый, желтый, а в случае экспозиции образцов под навесом другое расположение – желтый, зеленый, оранжевый. Для ударной прочности получен следующий порядок расположения пигментов по влиянию на исследуемые показатели: желтый, оранжевый, зеленый при обоих условиях экспозиции образцов. Данные результаты объясняют различную стойкость декоративных составов в зависимости от природы пигмента в средах с различными комплексами воздействий.

Требует тщательного анализа механизм поведения составов, наполненных строительным гипсом и портландцементом. Из результатов исследования следует, что у составов, наполненных портландцементом, падение показателя твердости является более значительным. Падение модуля упругости при выдерживании под навесом также больше у составов в случае их наполнения портландцементом. Ударная прочность образцов в меньшей степени понизилась у композитов, наполненных портландцементом. Изменение средней яркости у составов с портландцементом изменилось в сторону увеличения под навесом и на открытой площадке, что, возможно, объясняется как выравниванием поверхности с течением времени, так и ее осветлением.

Рис. 5. Средняя яркость по ширине образца ЭД-20 + АФ-2

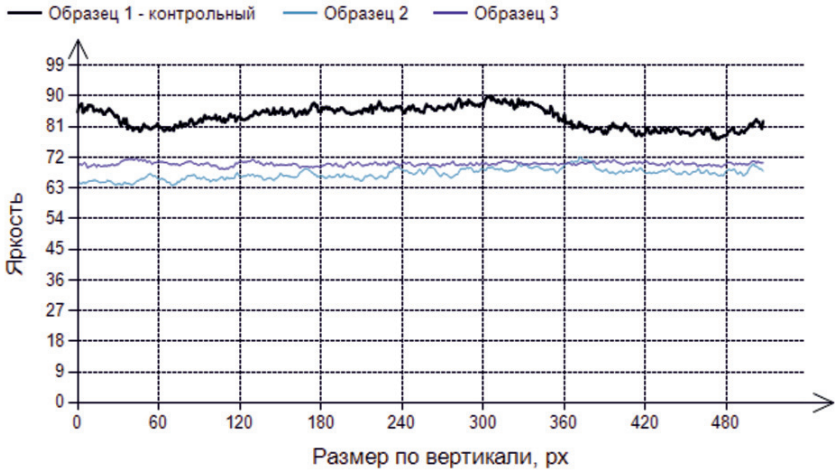


Рис. 6. Средняя яркость по высоте образца ЭД-20 + АФ-2

Рис. 7. Средняя яркость по ширине образца ЭД-20 + АФ-2 + портландцемент

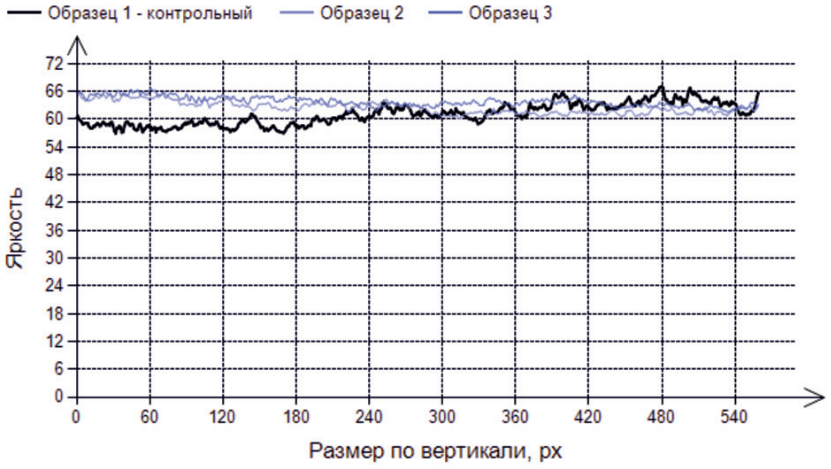


Рис. 8. Средняя яркость по высоте образца ЭД-20 + АФ-2 + портландцемент

Анализ показателя средней яркости исследуемых образцов базируется на подходе, примененном в работах [12–15]. Среднее арифметическое значение яркости может изменяться как по горизонтальному размеру образцов, так и по его вертикали, что влечет за собой определенные отклонения, возможно от желаемого цвета поверхности. При этом дополнительное усреднение каждой кривой даст среднюю яркость по всем пикселям данного изображения. Некоторые примеры изменения средней яркости приведены на рис. 5–8.

На рис. 5–8 график средней яркости контрольного образца – это образец, хранившийся в исследовательской лаборатории архитектурно-строительного факультета Национального исследовательского Мордовского государственного университета имени Н.П. Огарёва.

Образец 2 – отсканированный образец, выдержанный в течение 24 месяцев под навесом на Черноморском побережье. Образец 3 – отсканированный образец, выдержанный также в течение 24 месяцев на открытой площадке Черноморского побережья. Цвета кривых на диаграммах взяты условно для отличия от кривой средней яркости контрольного образца.

Разработанная программа позволяет в автоматизированном режиме получать значения средней яркости для образцов, выбираемых пользователем.

Имеются аналогичные диаграммы для всех типов образцов, приведенные в табл. 2.

Сравнительные показатели образцов из табл. 3 представлены на рис. 9–12, которые сравнивают между собой коэффициенты стойкости, модули упругости, твердости вдавливания, максимальной контактной силы, средней яркости в относительных единицах в зависимости от номера состава образцов. Эти результаты испытаний получены для образцов, выдержанных на открытой площадке и под навесом Черноморского побережья.

Проверим предположение, что между данными в таблице относительных коэффициентов стойкости (табл. 3) существует корреляционная связь. В связи с этим рассчитаем множественные коэффициенты корреляции при линейной регрессионной зависимости между переменными – показателями образцов. Для этого сведем в табл. 4 показатели образцов, выдержанные на открытой площадке и под навесом, матрицу регрессоров, информационную матрицу и значения средней яркости, принятого в качестве функции отклика или исследуемого показателя.

В матрицу регрессоров заложены значения показателей образцов с различной рецептурой (см. табл. 3, табл. 4). Для расчета коэффициентов множественной регрессионной модели принято следующее нормальное уравнение [18]:

$$(X^T \cdot X) \cdot B = X^T \cdot Y, \qquad (4)$$

где T – символ транспонирования, Y – исследуемый показатель (например, средняя яркость).

Если модель наблюдений (матрица X) полного ранга, то решение нормального уравнения можно осуществить методом Гаусса. В противном случае приходится применять псевдообращение Мура – Пенроуза [19], т.е. разрешить нормальное уравнение, умножив его на псевдообратную матрицу Мура – Пенроуза:

$$B = (X^T \cdot X)^{-} \cdot X^T \cdot Y, \qquad (5)$$

где символ «–» означает псевдообращение Мура – Пенроуза.

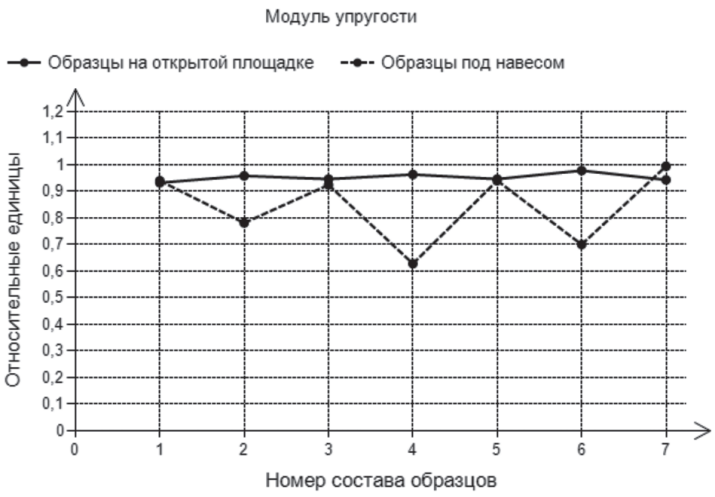


Рис. 9. Сравнение модулей упругости

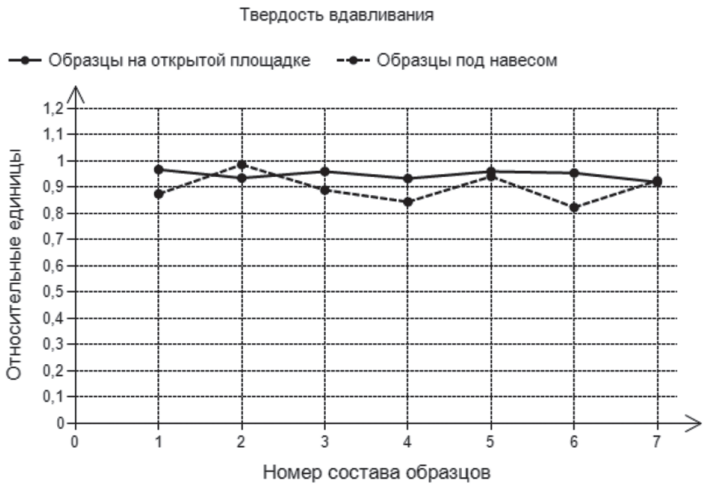


Рис. 10. Сравнение твердости вдавливания

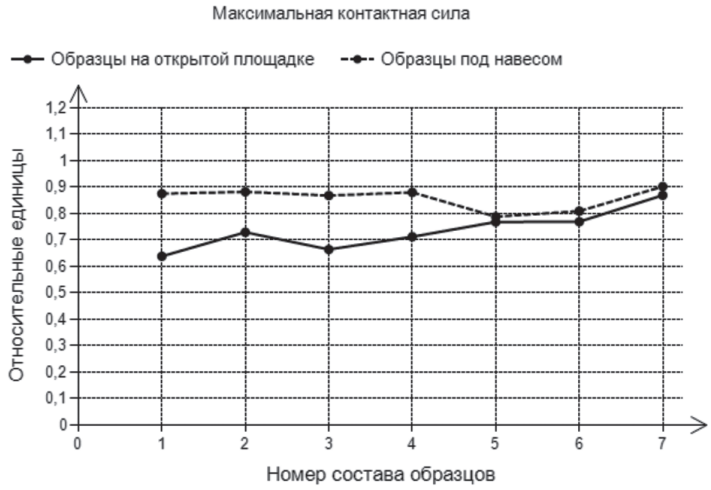


Рис. 11. Сравнение максимальной контактной силы

Рис. 12. Сравнение средней яркости

Таблица 4

Расчет схемы уравнения регрессии между показателями образцов

Показатели образцов, выдержанные на открытой площадке и под навесом			Значения матрицы регрессоров X	Средняя яркость, значения функции отклика, исследуемого показателя Y
Модуль упругости	Твердость вдавливания	Максимальная контактная сила		
0,9320	0,9670	0,6380	1,0000 0,9320 0,9670 0,6380	0,8760
0,9580	0,9350	0,7290	1,0000 0,9580 0,9350 0,7290	0,8370
0,9460	0,9600	0,6640	1,0000 0,9460 0,9600 0,6640	0,9020
0,9630	0,9330	0,7120	1,0000 0,9630 0,9330 0,7120	1,0450
0,9460	0,9600	0,7680	1,0000 0,9460 0,9600 0,7680	0,9840
0,9780	0,9540	0,7690	1,0000 0,9780 0,9540 0,7690	0,9150
0,9430	0,9190	0,8690	1,0000 0,9430 0,9190 0,8690	0,7730
0,9400	0,8740	0,8750	1,0000 0,9400 0,8740 0,8750	0,7860
0,7810	0,9860	0,8820	1,0000 0,7810 0,9860 0,8820	0,8030
0,9240	0,8890	0,8680	1,0000 0,9240 0,8890 0,8680	0,8980
0,6280	0,8440	0,8800	1,0000 0,6280 0,8440 0,8800	1,0230
0,9400	0,9410	0,7880	1,0000 0,9400 0,9410 0,7880	0,9230
0,7000	0,8230	0,8090	1,0000 0,7000 0,8230 0,8090	1,0420
0,9940	0,9250	0,9020	1,0000 0,9940 0,9250 0,9020	0,9240
Информационная матрица $X^T \cdot X$				Коэффициенты уравнения регрессии
14,0000 12,5730 12,9100 11,1530 12,5730 11,4527 11,6346 9,9745 12,9100 11,6346 11,9348 10,2603 11,1530 9,9745 10,2603 8,9831				2,1926 – 0,2282 – 0,7523 – 0,4828

Когда регрессионная модель создана, то можно вычислить аппроксимирующую кривую и рассчитать остаточную дисперсию $D_{\text{ост}}$ относительно тех же точек, которыми определена, например, средняя яркость. Обозначим выборочную дисперсию исследуемого показателя через D. Тогда множественный коэффициент корреляции () можно рассчитать по следующей формуле [19]:

$$R = \sqrt{1 - \frac{D_{\text{ост}}}{D}}. \quad (6)$$

Проведенные расчеты сведены в табл. 5.

Как видно из приведенных расчетов, имеется достаточно высокая корреляционная связь между показателями образцов, выдержанных на открытой площадке и под навесом.

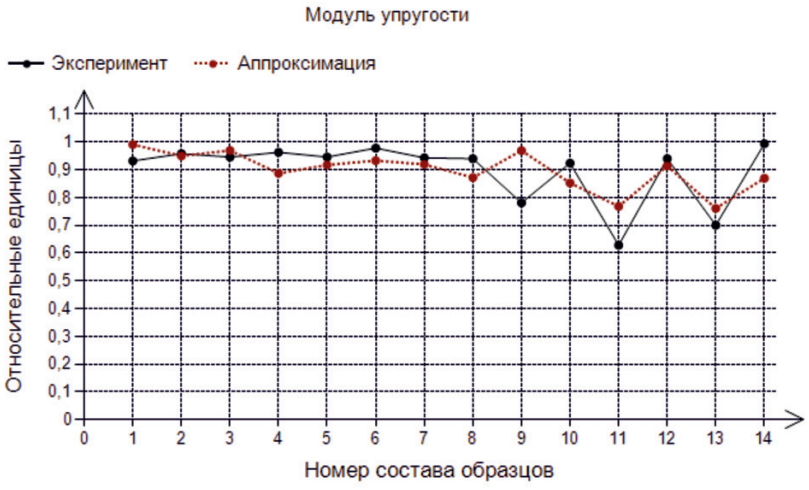


Рис. 13. Аппроксимация показателя «Модуль упругости»

Рис. 14. Аппроксимация показателя «Твердость вдавливания»

Рис. 15. Аппроксимация показателя «Максимальная контактная сила»

Рис. 16. Аппроксимация показателя «Средняя яркость»

Таблица 5

Коэффициенты линейной регрессионной модели

№ п/п	Свойства	Значения коэффициентов регрессионной модели				Значения множественных коэффициентов корреляции
		b_0	b_1	b_2	b_3	
1	Модуль упругости	0,5255	0,9335	– 0,2550	– 0,3135	$K_1 = 0{,}7798$
2	Твердость вдавливания	1,1123	0,1470	– 0,2186	– 0,1627	$K_2 = 0{,}7176$
3	Максимальная контактная сила	2,1297	– 0,1609	– 0,8761	– 0,4186	$K_3 = 0{,}7940$
4	Средняя яркость	2,1926	– 0,2282	– 0,7523	– 0,4828	$K_4 = 0{,}8183$

Для наглядности приведем сравнительные диаграммы табличных данных и аппроксимирующих функций (рис. 13–16).

Приведенные диаграммы аппроксимации построены на основе рассчитанных коэффициентов уравнений регрессии. Например, аппроксимирующая кривая средней яркости (Y) будет определяться уравнением

$$Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 = \\ = 2{,}1926 - 0{,}2282 \cdot X_1 - \\ -0{,}7523 \cdot X_2 - 0{,}4828 \cdot X_3, \qquad (7)$$

где Y – вектор значений средней яркости, – векторы значений модуля упругости, твердости вдавливания, максимальной контактной силы, взятые из табл. 3.

Дисперсия значений исследуемого показателя (например, средней яркости) будет определять собой остаточную дисперсию, которая входит в формулу множественного коэффициента корреляции.

Проведенный анализ показывает достаточно высокую корреляционную зависимость между показателями образцов, которые выдерживались на открытой площадке и под навесом Черноморского побережья. Как и предполагалось, средняя яркость более существенно зависит от показателей модуля упругости, твердости вдавливания, максимальной контактной силы.

Выводы

1. С применением современной испытательной и компьютерной техники исследована стойкость полимерных покрытий на основе эпоксидных связующих в условиях воздействия ультрафиолетового облучения, переменной влажности и солевого тумана, при экспозиции образцов на Черноморском побережье.

2. Предложен метод оценки декоративных свойств с помощью разработанной программы на языке C# в среде разработке Microsoft Visual Studio 2015. Пиксельная обработка изображений отсканированных образцов с целью получения массивов средней яркости проводилась на основе небезопасного кода (unsafe) с помощью указателей

с использованием библиотечных классов Bitmap, BitmapData, их методов и свойств.

3. Получены количественные зависимости стойкости эпоксидных композитов от вида отвердителя (полиэтиленполиамин и АФ-2), наполнителя (портландцемент и строительный гипс) и пигмента (желтый, оранжевый и зеленый) по показателям твердости, модуля упругости, ударной прочности и цвета. Выявлены лакокрасочные и тонкозернистые составы с улучшенными показателями твердости, ударной прочности, цветостойкости и требуемой деформативности.

4. Выполнен корреляционный анализ взаимосвязи относительной стойкости полученных результатов по различным видам испытаний и найдены аппроксимирующие функции. Установлена достаточно высокая корреляционная связь между показателями образцов, выдержанных в условиях ультрафиолетового облучения, переменной влажности, солевого тумана (открытая площадка морского побережья) и повышенной влажности, солевого тумана (воздушные условия «под навесом» морского побережья).

5. Эпоксидные композиты, составленные с применением вышеуказанных компонентов, обладают повышенными показателями физико-химического сопротивления и могут быть использованы в качестве защитных покрытий по строительным конструкциям, клеевых составов и в качестве связующих для полимербетонов.

Список литературы

1. Ерофеев В.Т., Смирнов В.Ф., Светлов Д.А., Казначеев С.В., Богатов А.Д., Морозов Е.А., Васильев О.Д., Макаревич Ю.М., Спирин В.А., Пацюк Н А. Защита зданий и сооружений от микробиологических повреждений биоцидными препаратами на основе гуанидина. – Санкт-Петербург. Изд-во «Наука», 2009. – 192 с.

2. Ерофеев В.Т., Твердохлебов Д.А. Фурфуролацетоновые композиты каркасной структуры [Текст] / Д.А. Твердохлебов, К.В. Тармосин, А.Д. Богатов, В.В. Леснов, А.А. Коняшин, С.В. Казначеев. – Саранск: Изд-во Мордовского университета, 2008. – 220 с.

3. Богатова С.Н., Богатов А.Д., Ерофеев В.Т., Казначеев С.В., Захарова Е.А. Исследование биологической стойкости эпоксидных покрытий. Лакокрасочные материалы и их применение. – 2011. – № 3. – С. 42–45.

4. Касимкина М.М., Светлов Д.А., Казначеев С.В., Богатов А.Д., Ерофеев В.Т. Эпоксидные лакокрасочные материалы с биоцидной добавкой «Тефлекс». Лакокрасочные материалы и их применение. – 2008. – № 1–2. – С. 77–79.

5. Ерофеев В.Т., Баженов Ю.М., Калгин Ю.И. Дорожные битумоминеральные материалы на основе модифицированных битумов (технология, свойства, долговечность). Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева; Воронежский государственный архитектурно-строительный университет. – Саранск, 2009. – 273 с.

6. Ерофеев В.Т., Завалишин Е.В., Богатов А.Д., Асташов А.М., Коротаев С.А., Никитин Л.В. Силикатные и полимерсиликатные композиты каркасной структуры роликового формования. – Москва, 2009. – 160 с.

7. Бажанова М.Е., Ерофеев В.Т., Бобрышев А.Н. Исследование стойкости полимерных и металлополимерных трубопроводных материалов в условиях воздействия почвенных микроорганизмов. Известия Юго-Западного государственного университета. – 2011. – № 5–2 (38). – С. 415–421.

8. Ерофеев В.Т., Смирнов В.Ф., Завалишин Е.В., Смирнова О.Н. Исследование биологической стойкости лакокрасочных покрытий на основе композиций, содержащих жидкое стекло. Лакокрасочные материалы. – С. 37–39.

9. Смирнов В.Ф., Семичева А.С., Ерофеев В.Т., Морозов Е.А. Защита лакокрасочных материалов и покрытий от биоповреждений // Лакокрасочные материалы и их применение. – 2003. – № 9. – С. 21.

10. Медведев И.М. Методика измерения твердости и других характеристик материалов при инструментальном индентировании // ФГУПГЦКИ «ВИАМ» им. Г.В. Акимова. – 5 с.

11. ASTM D 7136 / D 7136M-07 Standard Test Method for Measuring the Damage Resistance of a Fiber-Reinforced Polymer Matrix Composite to a Drop-Weight Impact Event. – 4 p.

12. Ерофеев В.Т., Афонин В.В., Черушова Н.В., Зоткина М.М., Митина Е.А., Зоткин В.Б., Ерофеева И.В. Методы и алгоритмы оценки качества поверхности строительных изделий и конструкций // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 4–1. – С. 33–40.

13. Ерофеев В.Т., Афонин В.В., Касимкина М.М. Влияние пластификаторов на изменение цветности ЛКМ под воздействием агрессивных сред // Лакокрасочные материалы и их применение. – 2011. – № 6. – С. 38–41.

14. Черушова Н.В., Митина Е.А., Касимкина М.М., Афонин В.В., Ерофеев В.Т. Оценка изменения декоративных свойств лакокрасочных материалов под воздействием эксплуатационных факторов // Вестник Мордовского университета. – 2008. – № 4. – С. 124–127.

15. Ерофеев В.Т., Черушова Н.В., Афонин В.В., Митина Е.А. Методика оценки изменения декоративных свойств лакокрасочных материалов под действием эксплуатационных факторов // Вестник отделения строительных наук РААСН: Вып. 8. – М.: Изд-во РААСН. – 2004. – С. 180–185.

16. Ерофеев В.Т., Смирнов И.В., Меркулов Д.А., Болдина И.В., Старцев О.В., Ерасов В.С., Подживотов Н.Ю. Исследование свойств бетона железобетонных конструкций при их выдерживании в условиях морского побережья // В сборнике: Эффективные строительные конструкции: теория и практика, сборник статей XVI Международной научно-технической конференции. Под редакцией Н.Н. Ласькова. – 2016. – С. 188–194.

17. Ерофеев В.Т., Смирнов И.В., Меркулов Д.А., Болдина И.В., Старцев О.В., Ерасов В.С., Подживотов Н.Ю. Исследование поведения полимерных покрытий по железобетонным конструкциям, эксплуатируемым в климатических условиях Черноморского побережья // В сборнике: Эффективные строительные конструкции: теория и практика, сборник статей XVI Международной научно-технической конференции. Под редакцией Н.Н. Ласькова. – 2016. – С. 195–201.

18. Математическая статистика: учеб. для вузов / В.Б. Горяинов, И.В. Павлов, Г.М. Цветкова и др.; Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. – М.: Изд-во МГТУ имени Н.Э. Баумана, 2001. – 424 с.

19. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников / А.И. Кобзарь. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 816 с.

References

1. Erofeev V.T., Smirnov V.F., Svetlov D.A., Kaznacheev S.V., Bogatov A.D., Morozov E.A., Va-silev O.D., Makarevich Ju.M., Spirin V.A., Pacjuk N A. Zashhita zdanij i sooruzhenij ot mikrobiologicheskih povrezhdenij biocidnymi preparatami na osnove guanidina. Sankt-Peterburg. Izd-vo «Nauka», 2009. 192 p.

2. Erofeev V.T., Tverdohlebov D.A. Furfurolacetonovye kompozity karkasnoj struktu-ry [Tekst] / D.A. Tverdohlebov, K.V. Tarmosin, A.D. Bogatov, V.V. Lesnov, A.A. Konjashin, S.V. Kaznacheev. Saransk: Izd-vo Mordovskogo universiteta, 2008. 220 p.

3. Bogatova S.N., Bogatov A.D., Erofeev V.T., Kaznacheev S.V., Zaharova E.A. Issledovanie bio-logicheskoj stojkosti jepoksidnyh pokrytij. Lakokrasochnye materialy i ih prime-nenie. 2011. no. 3. pp. 42–45.

4. Kasimkina M.M., Svetlov D.A., Kaznacheev S.V., Bogatov A.D., Erofeev V.T. Jepoksidnye la-kokrasochnye materialy s biocidnoj dobavkoj «Tefleks». Lakokrasochnye materialy i ih primenenie. 2008. no. 1–2. pp. 77–79.

5. Erofeev V.T., Bazhenov Ju.M., Kalgin Ju.I. Dorozhnye bitumomineralnye materialy na osnove modificirovannyh bitumov (tehnologija, svojstva, dolgovechnost). Mordovskij gosudarstvennyj universitet im. N.P. Ogareva; Voronezhskij gosudarstvennyj arhitekturno-stroitelnyj universitet. Saransk, 2009. 273 p.

6. Erofeev V.T., Zavalishin E.V., Bogatov A.D., Astashov A.M., Korotaev S.A., Nikitin L.V. Silikatnye i polimersilikatnye kompozity karkasnoj struktury rolikovogo formovanija. Moskva, 2009. 160 p.

7. Bazhanova M.E., Erofeev V.T., Bobryshev A.N. Issledovanie stojkosti polimernyh i metallopolimernyh truboprovodnyh materialov v uslovijah vozdejstvija pochvennyh mikroorganizmov. Izvestija Jugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. 2011. no. 5–2 (38). pp. 415–421.

8. Erofeev V.T., Smirnov V.F., Zavalishin E.V., Smirnova O.N. Issledovanie biologicheskoj stojkosti lakokrasochnyh pokrytij na osnove kompozicij, soderzhashhih zhidkoe steklo. La-kokrasochnye materialy. pp. 37–39.

9. Smirnov V.F., Semicheva A.S., Erofeev V.T., Morozov E.A. Zashhita lakokrasochnyh materialov i pokrytij ot biopovrezhdenij // Lakokrasochnye materialy i ih primenenie. 2003. no. 9. pp. 21.

10. Medvedev I.M. Metodika izmerenija tverdosti i drugih harakteristik materialov pri in-strumentalnom indentirovanii // FGUPGCKI «VIAM» im. G.V. Akimova. 5 p.

11. ASTM D 7136 / D 7136M-07 Standard Test Method for Measuring the Damage Resistance of a Fiber-Reinforced Polymer Matrix Composite to a Drop-Weight Impact Event. 4 p.

12. Erofeev V.T., Afonin V.V., Cherushova N.V., Zotkina M.M., Mitina E.A., Zotkin V.B., Erofeeva I.V. Metody i algoritmy ocenki kachestva poverhnosti stroitelnyh izdelij i konstrukcij // Fundamentalnye issledovanija. 2016. no. 4–1. pp. 33–40.

13. Erofeev V.T., Afonin V.V., Kasimkina M.M. Vlijanie plastifikatorov na izmenenie cvetnosti LKM pod vozdejstviem agressivnyh sred // Lakokrasochnye materialy i ih primenenie. 2011. no. 6. pp. 38–41.

14. Cherushova N.V., Mitina E.A., Kasimkina M.M., Afonin V.V., Erofeev V.T. Ocenka izmenenija dekorativnyh svojstv lakokrasochnyh materialov pod vozdejstviem jekspluatacionnyh faktorov // Vestnik Mordovskogo universiteta. 2008. no. 4. pp. 124–127.

15. Erofeev V.T., Cherushova N.V., Afonin V.V., Mitina E.A. Metodika ocenki izmenenija deko-rativnyh svojstv lakokrasochnyh materialov pod dejstviem jekspluatacionnyh faktorov // Vestnik otdelenija stroitelnyh nauk RAASN: Vyp. 8. M.: Izd-vo RAASN. 2004. pp. 180–185.

16. Erofeev V.T., Smirnov I.V., Merkulov D.A., Boldina I.V., Starcev O.V., Erasov V.S., Podzhivotov N.Ju. Issledovanie svojstv betona zhelezobetonnyh konstrukcij pri ih vyderzhi-vanii v uslovijah morskogo poberezhja // V sbornike: Jeffektivnye stroitelnye konstrukcii: teorija i praktika, sbornik statej XVI Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoj konferencii. Pod redakciej N.N. Laskova. 2016. pp. 188–194.

17. Erofeev V.T., Smirnov I.V., Merkulov D.A., Boldina I.V., Starcev O.V., Erasov V.S., Podzhivotov N.Ju. Issledovanie povedenija polimernyh pokrytij po zhelezobetonnym konstrukcijam, jekspluatiruemym v klimaticheskih uslovijah Chernomorskogo poberezhja // V sbornike: Jeffektivnye stroitelnye konstrukcii: teorija i praktika, sbornik statej XVI Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoj konferencii. Pod redakciej N.N. Laskova. 2016. pp. 195–201.

18. Matematicheskaja statistika: ucheb. dlja vuzov / V.B. Gorjainov, I.V. Pavlov, G.M. Cvetkova i dr.; Pod red. V.S. Zarubina, A.P. Krishhenko. M.: Izd-vo MGTU imeni N.Je. Baumana, 2001. 424 p.

19. Kobzar A.I. Prikladnaja matematicheskaja statistika. Dlja inzhenerov i nauchnyh rabotni-kov / A.I. Kobzar. M.: FIZMATLIT, 2006. 816 p.

УДК 517.977.58

ПРИМЕНЕНИЕ АППАРАТА МАТРИЧНЫХ ОПЕРАТОРОВ ДЛЯ СИНТЕЗА ОПТИМАЛЬНЫХ ПО БЫСТРОДЕЙСТВИЮ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Корнюшин Ю.П.

Калужский филиал ФГБОУ ВПО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», Калуга, e-mail: theroland@yandex.ru

В статье рассматриваются вопросы синтеза оптимальных по быстродействию программных управлений. Рассматриваются объекты, относящиеся к классу нелинейных аффинных систем со скалярным управлением. В качестве математического аппарата используется линеаризация Ньютона – Канторовича, аппарат матричные операторы и абстрактная конечномерная L-проблема моментов М.Г. Крейна и А.А. Нудельмана. Алгоритм состоит из следующих основных этапов. 1. Линеаризация нелинейной математической модели объекта по схеме Ньютона – Канторовича. 2. Преобразование дифференциальных уравнений к форме с матричными операторами. 3. Синтез управления, согласно заданному критерию с использованием L-проблемы моментов. 4. Организация итерационного процесса, согласно схеме Ньютона – Канторовича. На 3 этапе используются методы функционального анализа, которые сводят задачу к классической вариационной задаче – максимизации системы моментных соотношений при ограничении на управление, которое рассматривается как равенство. Приводится пример иллюстрирующий метод синтеза.

Ключевые слова: синтез, оптимальный, быстродействие, нелинейный, матричный, оператор, проблема моментов

APPLICATION OF THE APPARATUS FOR THE SYNTHESIS OF MATRIX OPERATORS TIME OPTIMAL CONTROL SYSTEMS

Kornyushin Yu.P.

Kaluga branch of Federal state budgetary educational institution of higher professional education «Moscow State Technical University named after N.E. Bauman (National Research University), Kaluga, e-mail: theroland@yandex.ru

The article deals with questions the optimal synthesis by time program controls. Considered objects, belong to the class of nonlinear affine systems with scalar control. As an mathematical apparatus used linearization Newton – Kantorovich, apparatus matrix operators and finite abstract of L – moment problem M.G. Krein and A.A. Nudelman. The algorithm consists of the following stages. 1. The linearization of a nonlinear mathematical model of the object on the Newton – Kantorovich scheme. 2. Transformation of differential equations to form a matrix operators. 3. Synthesis of control, according to specified criteria using the L – moment problem. 4. Organization of the iterative process, in accordance with Newton's – Kantorovich scheme. In step 3 using methods of functional analysis, which reduces the problem of classical variational problem – maximize system moment ratio while limiting the control, which is regarded as equality. An example is given illustrating the synthesis method.

Keywords: Synthesis, optimum, expeditious, non-linear, matrix, operator, the problem of moments

Оптимальное управление сложными нелинейными объектами имеет большой теоретический и практический интерес. В целом задача синтеза оптимальных систем управления в теоретическом плане в общем виде решена [13], однако формирование управления, например, по критерию максимального быстродействия в замкнутом виде выполнено только для объектов, математические модели которых описываются уравнениями невысокого порядка.

Основной проблемой является необходимость решения краевых задач и наличие ограничений на управление. В случае нелинейных систем – разнообразие видов нелинейностей. Универсального подхода нет. Эти особенности приводят к необходимости в каждом конкретном случае разрабатывать свой метод решения задачи. Разработано множество методов, имеющих свои достоинства и недостатки [1–3, 10, 14, 15]. Список крайне неполон. Предлагается один из возможных подходов к решению задачи. Он основан на аппарате матричных операторов.

Аппарат матричных операторов нашел свое широкое применение для решения самых различных задач при исследовании и проектировании систем управления [5–7, 11, 12]. Его применение совместно с другими методами позволяет существенно расширить круг решаемых задач. Одной из таких является задача синтеза оптимальных по быстродействию программных управлений для нелинейных объектов. Желательно иметь решение задачи в замкнутом виде, однако это не всегда возможно. Если найдено оптимальное программное управление, то задача синтеза регулятора для нелиней-

ного объекта упрощается. Она сводится, например, к задаче стабилизации движения объекта относительно программной траектории и программного управления, так называемая задача двухэтапной оптимизации [12].

В работе предлагается использовать аппарат матричных операторов совместно с абстрактной конечномерной L-проблемой моментов М.Г. Крейна и А.А. Нудельмана [8]. В работе [9] Е. Крейндлер показал, как можно использовать положения L – проблемы моментов для синтеза оптимального по быстродействию управления для класса линейных объектов.

Применение линеаризации Ньютона – Канторовича, в продолжение развития идей Е. Крейндлера, позволяет для нелинейных объектов также синтезировать оптимальное по быстродействию программное управление.

Постановка задачи. Задан объект, описываемый уравнением вида

$$\dot{\mathbf{X}}(t)=\mathbf{F}\left(\mathbf{X}(t),t\right)+\mathbf{B}(t)u(t), \qquad (1)$$

где $\mathbf{X}(t)\in R^n$, $u(t)\in R^1$.

Полагаем, что объект является вполне управляемым. Необходимо синтезировать скалярное управление $u(t)$, переводящее объект из заданного начального состояния $\mathbf{X}(t_0)$ в конечное состояние $\mathbf{X}(T)$ и доставляющее минимум следующему функционалу

$$J(u)=\int_{t_0}^{T}dt=\left(T-t_0\right)\to\min_{u(t)}. \qquad (2)$$

Алгоритм синтеза

Алгоритм состоит из следующих основных этапов.

1. Линеаризация нелинейной математической модели объекта по схеме Ньютона – Канторовича.
2. Преобразование дифференциальных уравнений к форме с матричными операторами.
3. Синтез управления, согласно заданному критерию с использованием L-проблемы моментов.
4. Организация итерационного процесса, согласно схеме Ньютона – Канторовича.

Линеаризация нелинейной математической модели

Данная процедура достаточно подробно рассмотрена [6, 7, 11] и в других работах автора, посвященных задачам синтеза. Отметим лишь, что в процессе линеаризации осуществляется переход от нелинейных дифференциальных уравнений (1) к последовательности линеаризованных уравнений вида

$$\dot{\mathbf{X}}_{k+1}(t)=\mathbf{A}^k(t)\mathbf{X}_{k+1}(t)+\mathbf{B}(t)u(t)+\mathbf{D}^k(t), \qquad (3)$$

$$\mathbf{X}_{k+1}(t_0)=\mathbf{X}(t_0),\ k=0,1,2,\ldots,$$

где

$$\mathbf{A}^k(t)=\dot{\mathbf{F}}_{\mathbf{X}}\left(\mathbf{X}_k(t),t\right),$$

$$\mathbf{D}^k(t)=\dot{\mathbf{F}}_{\mathbf{X}}\left(\mathbf{X}_k(t),t\right)\cdot\mathbf{X}_k(t)+\mathbf{F}_{\mathbf{X}}\left(\mathbf{X}_k(t),t\right). \qquad (4)$$

Матрица $\dot{\mathbf{F}}_{\mathbf{X}}\left(\mathbf{X}_k(t),t\right)$ определена следующим образом:

$$\dot{\mathbf{F}}_{\mathbf{X}}\left(\mathbf{X}_k(t),t\right)=\left\{\hat{f}_{ij}\right\}=\left\{\frac{\partial f_i}{\partial x_j}\right\}_{i,j=\overline{1,n}}. \qquad (5)$$

Линеаризованные дифференциальные уравнения (3) имеют переменные коэффициенты. Их структура соответствует той, с которой обычно выполняется синтез управления для неавтономных объектов.

Преобразование дифференциальных уравнений к необходимой форме

Преобразование дифференциальных уравнений в форму необходимую для применения L-проблемы моментов осуществляется переходом к системе интегральных моментных соотношений и систему моментов.

Для этого перейдем от дифференциального уравнения (3) к интегральному уравнению Фредгольма 2 – рода (индекс k для краткости записи опустим):

$$\mathbf{X}(t)=\int_{t_0}^{T}\mathbf{K}_X(t,\tau)\mathbf{X}(\tau)d\tau+\int_{t_0}^{T}\mathbf{K}_U(t,\tau)u(\tau)d\tau+$$

$$+\int_{t_0}^{T}\mathbf{K}_D(t,\tau)d\tau+\mathbf{X}(t_0),$$

$$t\in[t_0,T], \qquad (6)$$

где матричные ядра $\mathbf{K}_X(t,\tau)$, $\mathbf{K}_U(t,\tau)$, $\mathbf{K}_D(t,\tau)$ имеют вид

$$\mathbf{K}_X(t,\tau)=\left\{K_{ij}^X(t,\tau)=-1(t-\tau)a_{ij}(\tau)\right\}_{i,j=1}^{n},$$

$$\mathbf{K}_U(t,\tau)=\left\{K_{ij}^U(t,\tau)=1(t-\tau)b_{ij}(\tau)\right\}_{i=1,j=1}^{n,1},$$

$$\mathbf{K}_D(t,\tau)=\left\{K_i^D(t,\tau)=1(t-\tau)d_i(\tau)\right\}_{i=1}^{n}.$$

Представим сигналы $\mathbf{X}(t)$, $\mathbf{X}(t_0)$, $u(t)$ и ядра уравнения (6) $\mathbf{K}_X(t,\tau)$, $\mathbf{K}_U(t,\tau)$, $\mathbf{K}_D(t,\tau)$ в виде конечномерного разложе-

ния по заданному ортогональному базису $\mathbf{\Phi}=\left\{\varphi_i(t):\ i=\overline{1,N},\ t\in[t_0,T]\right\}$:

$$\mathbf{X}(t)=\overline{\mathbf{FT}}_n(t)\cdot\hat{\mathbf{C}}^{\mathbf{X}},\ \mathbf{X}(t_0)=\overline{\mathbf{FT}}_n(t)\cdot\hat{\mathbf{C}}^0,$$

$$u(t)=\overline{\mathbf{FT}}_1(t)\cdot\hat{\mathbf{C}}^U,$$

$$\mathbf{K}_{\mathbf{X}}(t,\tau)=\overline{\mathbf{FT}}_n(t)\hat{\hat{\mathbf{A}}}^{\mathbf{X}}\overline{\mathbf{F}}_n(\tau),$$

$$\mathbf{K}_U(t,\tau)=\overline{\mathbf{FT}}_n(t)\hat{\mathbf{B}}^U\mathbf{F}_1(\tau),$$

$$\mathbf{K}_D(t,\tau)=\overline{\mathbf{FT}}_n(t)\hat{\mathbf{D}}\mathbf{F}_1(\tau), \qquad (7)$$

где $\hat{\mathbf{C}}^{\mathbf{X}}$, $\hat{\mathbf{C}}^0$, $\hat{\mathbf{C}}^U$, $\hat{\hat{\mathbf{A}}}^{\mathbf{X}}$, $\hat{\mathbf{B}}^U$, $\hat{\mathbf{D}}$ – спектральные характеристики соответствующих функций, $\overline{\mathbf{FT}}_n(t)$, $\overline{\mathbf{FT}}_1(t)$, $\overline{\mathbf{F}}_n(\tau)$, $\mathbf{F}_1(\tau)$ – клеточные матрицы, построенные на элементах ортогонального базиса.

Теперь можно перейти от интегральной формы описания объекта к спектральной форме

$$\hat{\mathbf{C}}^{\mathbf{X}}=\left(\hat{\mathbf{I}}_1-\hat{\hat{\mathbf{A}}}^{\mathbf{X}}\right)^{-1}\hat{\mathbf{B}}^U\hat{\mathbf{C}}^Y+$$

$$+\left(\hat{\mathbf{I}}_1-\hat{\hat{\mathbf{A}}}^X\right)^{-1}\hat{\mathbf{D}}+\left(\hat{\mathbf{I}}_1-\hat{\hat{\mathbf{A}}}^X\right)^{-1}\hat{\mathbf{C}}^0.$$

Если вновь вернуться во временную область, то имеет место следующая зависимость, связывающая управление с выходом:

$$\mathbf{X}(t)=\int_{t_0}^{T}\mathbf{W}(t,\tau)u(\tau)d\tau+$$

$$+\mathbf{DD}(t)+\int_{t_0}^{T}\tilde{\mathbf{R}}(t,\tau)\mathbf{X}(t_0)d\tau, \qquad (8)$$

где

$$\mathbf{W}(t,\tau)=\overline{\mathbf{FT}}_n(t)\cdot\hat{\mathbf{L}}\cdot\mathbf{F}_1(\tau),$$

$$\tilde{\mathbf{R}}(t,\tau)=\overline{\mathbf{FT}}_n(t)\cdot\hat{\mathbf{P}}\cdot\mathbf{F}_1(\tau),\ \hat{\mathbf{L}}=\hat{\mathbf{P}}\cdot\hat{\mathbf{B}}^U,$$

$$\hat{\mathbf{P}}=\left(\hat{\mathbf{I}}_1-\hat{\hat{\mathbf{A}}}^X\right)^{-1},\ \mathbf{DD}(t)=\overline{\mathbf{FT}}_n(t)\cdot\hat{\mathbf{P}}\cdot\hat{\mathbf{D}}.$$

Выражение (8) можно записать также в виде

$$\mathbf{X}(t)=\int_{t_0}^{T}\mathbf{W}(t,\tau)u(\tau)d\tau+$$

$$+\mathbf{DD}(t)+\mathbf{R}(t,t_0,T)\mathbf{X}(t_0). \qquad (9)$$

Здесь

$$\mathbf{R}(t,t_0,T)=\int_{t_0}^{T}\tilde{\mathbf{R}}(t,\tau)d\tau.$$

Полагая $t=T$, получаем систему моментных соотношений

$$\int_{t_0}^{T}\mathbf{W}(t,\tau)u(\tau)d\tau=\mathbf{X}(T)-$$

$$-\mathbf{DD}(T)-\mathbf{R}(t_0,T)\mathbf{X}(t_0). \qquad (10)$$

В зависимости (10) $\mathbf{W}(t,\ \tau)$ – системой моментных функций, $\mathbf{X}(T)-\mathbf{DD}(T)-\mathbf{R}(t_0,T)\mathbf{X}(t_0)$ – система моментов.

Синтез управления

Управление оптимальное $u(t)$ по критерию (2) всегда ограничено. Это может быть ограничение по величине $|u(t)|\le C$, по энергии $\int_{t_0}^{T}|u(\tau)|^2d\tau\le C_2^2$ или по площади $\int_{t_0}^{T}|u(\tau)|d\tau\le C_1$. Все они объединяются одним выражением

$$\left(\int_{t_0}^{T}|u(\tau)|^p d\tau\right)^{1/p}\le C_p,\quad 1\le p\le\infty. \qquad (11)$$

При $p=\infty$ и $q=1$ имеет место ограничение управления по величине.

Левая часть неравенства (11) есть норма $u(t)$ в пространстве L_p. Поэтому при синтезе управления можно воспользоваться методами функционального анализа. В [9] отмечается, что «управление будет оптимальным только в случае, если оно удовлетворяет неравенству (11) со знаком равенства». Кроме того для оптимальности управления необходимо и достаточно, чтобы оно максимизировало следующее выражение

$$\int_{t_0}^{T}\mathbf{\Lambda}\cdot\mathbf{W}(t,\tau)u(\tau)d\tau=$$

$$=\mathbf{\Lambda}\cdot\left(\mathbf{X}(T)-\mathbf{DD}(T)-\mathbf{R}(t_0,T)\mathbf{X}(t_0)\right), \qquad (12)$$

при некотором ненулевом векторе $\mathbf{\Lambda}$.

Как видим, имеет место классическая вариационная задача – максимизация выражения (13) при ограничении (12), которое рассматривается, как равенство. Решение задачи известно – [11, 18]. Оптимальное управление определяется следующим выражением:

$$u^\circ(t)=\frac{C_p\left|\mathbf{\Lambda}\cdot\mathbf{W}(T,t)\right|^{q-1}sign\left(\mathbf{\Lambda}\cdot\mathbf{W}(T,t)\right)}{\left(\int_{t_0}^{T}\left|\mathbf{\Lambda}\cdot\mathbf{W}(T,\tau)\right|^q d\tau\right)^{(q-1)/q}},$$

$$\frac{1}{q}+\frac{1}{p}=1,\quad 1<p\le\infty. \qquad (13)$$

При условии

$$\max_{\Lambda}\frac{\Lambda\cdot\left(\mathbf{X}(T)-\mathbf{DD}(T)-\mathbf{R}(t_0,T)\mathbf{X}(t_0)\right)}{\int_{t_0}^{T}\Lambda\cdot\mathbf{W}(T,\tau)u\left(\tau,\Lambda,T,C_p\right)d\tau}=1. \quad (14)$$

Как видим из (13), оптимальное управление является функцией времени и зависит от значений элементов ненулевого вектора – Λ, минимального времени – $\mathbf{T}$ и величины ограничения – C_p: $u=u\left(t,\Lambda,T,C_p\right)$.

Для значений $p=\infty$ и $q=1$ имеет место известный результат [8, 13]

$$u^*(t)=C\cdot sign\left(\Lambda\cdot\mathbf{W}(T,t)\right). \quad (15)$$

С учетом вида управления (15), условие (14) становится следующим:

$$\max_{\Lambda}\frac{\Lambda\cdot\left(\mathbf{X}(T)-\mathbf{DD}(T)-\mathbf{R}(t_0,T)\mathbf{X}(t_0)\right)}{\int_{t_0}^{T}\left|\Lambda\cdot\mathbf{W}(T,\tau)\right|d\tau}=\frac{1}{C}. \quad (16)$$

Если длину вектора Λ выбрать произвольно, например, так, чтобы

$$\Lambda\cdot\left(\mathbf{X}(T)-\mathbf{DD}(T)-\mathbf{R}(t_0,T)\mathbf{X}(t_0)\right)=1, \quad (17)$$

то условие (17) упрощается:

$$\min_{\Lambda}\left(\int_{t_0}^{T}\left|\Lambda\cdot\mathbf{W}(T,\tau)\right|d\tau\right)=C. \quad (18)$$

Выражение (18) есть решение поставленной задачи на максимальное быстродействие.

Наименьшее T, которое удовлетворяет данному уравнению для заданного значения C при условии (17) есть искомое минимальное время для текущего шага итерационного процесса.

Организация итерационного процесса

Линеаризация по схеме Ньютона – Канторовича предполагает организацию итерационного процесса по уточнению решения уравнения (3) до тех пор, пока решение линеаризованного уравнения не будет близко к решению исходного нелинейного уравнения. Как правило, начальные приближения выбираются исходя из некоторых практических соображений, например, при решении данной задачи в качестве них можно использовать начальные состояния, из которых переводится объект. На текущем шаге итерационного процесса находится система моментных функций – $\mathbf{W}(t,\tau)$ и система моментов – $\mathbf{X}(T)-\mathbf{DD}(T)-\mathbf{R}(t_0,T)\mathbf{X}(t_0)$ (смотри систему моментных соотношений (10)), находится оптимальное время управления T, удовлетворяющее уравнению (18) и искомое управление $u(t)$. Найденному управлению соответствует своя фазовая траектория, являющаяся основой для следующего шага итерационного процесса. Итерационный процесс продолжается до тех пор, пока с заданной точностью не будет выполнено ограничение на управление и не будет меняться время управления T.

Пример. Объект управления описывается уравнением

$$\dot{\mathbf{X}}(t)=\mathbf{F}(\mathbf{X}(t),t)+\mathbf{B}u(t),$$

где $\mathbf{F}(\mathbf{X}(t),t)=\begin{bmatrix}x_2\\-3x_1x_2\end{bmatrix}$, $\mathbf{B}=\begin{bmatrix}0\\1\end{bmatrix}$.

Требуется синтезировать управление, переводящее объект из начального состояния $\mathbf{X}(0)=[1\quad 2]^T$ в конечное состояние $\mathbf{X}(T)=[3\quad 6]^T$ за минимальное время при ограничении на управление $|u(t)|\le 42,5$.

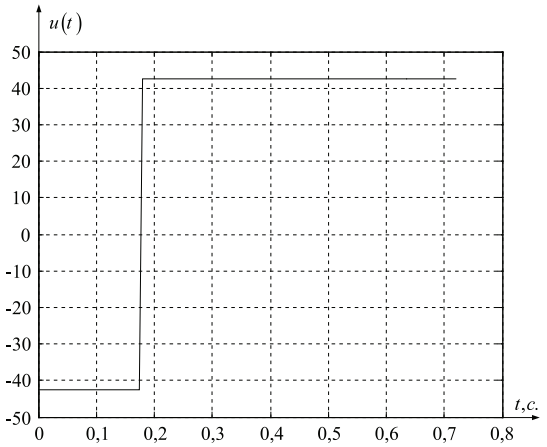


Рис. 1. Управление u(t)

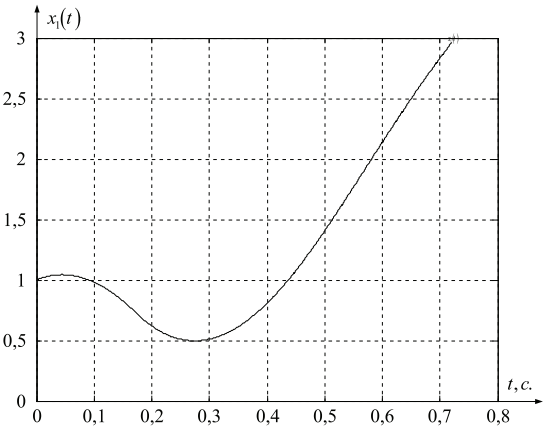


Рис. 2. Изменение координаты $x_1(t)$

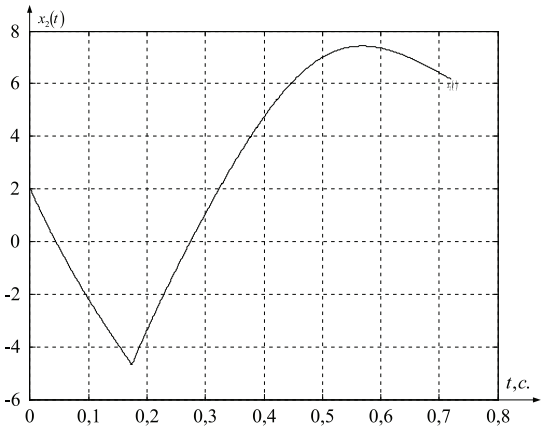


Рис. 3. Изменение координаты $x_2(t)$

Начальные приближения $x_1(t) = 1(t)$, $x_2(t) = 1(t)$. Найденное время управления $T = 0{,}7216256$ с. Полученное конечное состояние: $\mathbf{X}(T) = [2{,}97193 \quad 6{,}21338]^T$. Ограничение на управление: $\max(u(t)) = 42{,}494708$. Данная точность получена за 4 итерации.

На рис. 1 показан график изменения управления; на рис. 2–3 графики изменения фазовых координат. На рис. 2–3 точками показаны точные конечные значения фазовых координат.

Заключение

Предложен на взгляд автора, достаточно эффективный и конструктивный метод синтеза оптимальных по быстродействию программных управлений для нелинейных объектов. Приведенный пример свидетельствует о том, что управление является ограниченным и обеспечивает перевод объекта из заданного начального состояния в заданное конечное состояние за минимальное время.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и Правительства Калужской области (грант № 16-41-400701).

Список литературы

1. Александров В.М. Оптимальное по быстродействию управление в реальном времени линейными системами с возмущениями // Вестник НГУ. Серия: Математика, механика, информатика. – 2008. – Т. 8, вып. 3. – С. 3–25; URL: http://www.nsu.ru/xmlui/bitstream/handle/nsu/2702/01.pdf (дата обращения: 26.11.2016).

2. Ибрагимов Д. Н. Оптимальное по быстродействию управление движением аэростата // Труды МАИ. – 2015. – Выпуск № 83. – С. 1–31; URL: http://www.mai.ru/upload/iblock/bf3/ibragimov_rus.pdf (дата обращения: 26.11.2016).

3. Карагодин В.В., Горин В.А., Вишняков Е.П. Математические основы построения оптимального по быстродействию управления возбуждением синхронного генератора // Вопросы электромеханики. – 2013. – Т. 134. – С. 3–8.

4. Корнюшин Ю.П., Мельников Д.В. Концепция синтеза регуляторов следящих систем для класса нелинейных объектов управления на основе метода матричных операторов. // Автоматика. – 2008. – Т. 15. – С. 268.

5. Корнюшин Ю.П., Егупов Н.Д., Корнюшин П.Ю. Идентификация нелинейных объектов и систем управления с использованием аппарата матричных операторов // Электронное научно-техническое издание. Инженерный журнал: наука и инновации. – 2014. – № 6 (30). – С. 1–14; URL: http://engjournal.ru/articles/1315/1315.pdf (дата обращения: 26.11.2016).

6. Корнюшин Ю.П., Мельников Д.В., Егупов Н.Д., Корнюшин П.Ю. Синтез дополнительного регулятора для стабилизации угловой скорости ротора паровой турбины. // Вестник Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана. Серия: Естественные науки. – 2015. – № 5 (62). – С. 100–112.

7. Корнюшин Ю.П., Егупов Н.Д., Акименко Д.А., Корнюшин П.Ю. Синтез нелинейных робастных регуляторов методом матричных операторов // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2011. – № 5–1. – С. 99–108.

8. Крейн М.Г., Нудельман А.А. Проблема моментов Маркова и экстремальные задачи. – М.: Наука, 1973. – 551 с.

9. Крендлер Е. Развитие теории оптимальных по быстродействию процессов управления / Кибернетический сборник. – М.: Издательство «Мир», 1975. – № 3. – С. 111–148.

10. Ловчаков В.И. Функции переключения оптимального по быстродействию регулятора для четырехкратного интегратора «Мехатроника, автоматизация, управление». – 2014. – № 9(162). – С. 3–6; URL: http://novtex.ru/mech/mech2014/annot09.html (дата обращения: 26.11.2016).

11. Мельников Д.В., Чжо Т.А., Окар М.М., Мин Ч.Т. Синтез систем регулирования первичных двигателей синхронных генераторов. // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 10–3. – С. 509–515.

12. Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа. – М.: Наука, 1981. – 488 с.

13. Понтрягин Л.С., Болтянский В.Г., Гамкрелидзе Р.В., Мищенко Е.Ф. Математическая теория оптимальных процессов – М.: Физматгиз, 1961. – 384 с.

14. Сухинин Б.В., Сурков В.В., Соловьев А.Э. Синтез оптимальных по быстродействию систем на основании использования теоремы об интервалах управления // Вести высших учебных заведений черноземья. – 2010. – № 2(20). – С. 57–63; URL: http://www.stu.lipetsk.ru/files/materials/3945/2010_2_012.pdf (дата обращения: 26.11.2016).

15. Ding M.-F., Liu Y., Gear J.A. A Modified Centered Climbing Algorithm for Linear Programming // Appl. Math. – 2012. – V. 3. – P. 1423–1429; URL: http://file.scirp.org/pdf/AM20123000030_42233952.pdf (дата обращения: 26.11.2016).

References

1. Aleksandrov V.M. Optimalnoe po bystrodejstviju upravlenie v realnom vremeni linejnymi sistemami s vozmushhenijami // Vestnik NGU. Serija: Matematika, mehanika, informatika. 2008. T. 8, vyp. 3. pp. 3–25; URL: http://www.nsu.ru/xmlui/bitstream/handle/nsu/2702/01.pdf (data obrashhenija: 26.11.2016).

2. Ibragimov D.N. Optimalnoe po bystrodejstviju upravlenie dvizheniem ajerostata // Trudy MAI. 2015. Vypusk no. 83. pp. 1–31; URL: http://www.mai.ru/upload/iblock/bf3/ibragimov_rus.pdf (data obrashhenija: 26.11.2016).

3. Karagodin V.V., Gorin V.A., Vishnjakov E.P. Matematicheskie osnovy postroenija optimalnogo po bystrodejstviju upravlenija vozbuzhdeniem sinhronnogo generatora // Voprosy jelektromehaniki. 2013. T. 134. pp. 3–8.

4. Kornjushin Ju.P., Melnikov D.V. Koncepcija sinteza reguljatorov sledjashhih sistem dlja klassa nelinejnyh obektov up-

ravlenija na osnove metoda matrichnyh operatorov. // Avtomatika. 2008. T. 15. pp. 268.

5. Kornjushin Ju.P., Egupov N.D., Kornjushin P.Ju. Identifikacija nelinejnyh obektov i sistem upravlenija s ispolzovaniem apparata matrichnyh operatorov // Jelektronnoe nauchno-tehnicheskoe izdanie. Inzhenernyj zhurnal: nauka i innovacii. 2014. no. 6 (30). pp. 1–14; URL: http://engjournal.ru/articles/1315/1315.pdf (data obrashhenija: 26.11.2016).

6. Kornjushin Ju.P., Melnikov D.V., Egupov N.D., Kornjushin P.Ju. Sintez dopolnitelnogo reguljatora dlja stabilizacii uglovoj skorosti rotora parovoj turbiny. // Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo tehnicheskogo universiteta im. N.Je. Baumana. Serija: Estestvennye nauki. 2015. no. 5 (62). pp. 100–112.

7. Kornjushin Ju.P., Egupov N.D., Akimenko D.A., Kornjushin P.Ju. Sintez nelinejnyh robastnyh reguljatorov metodom matrichnyh operatorov // Izvestija Tulskogo gosudarstvennogo universiteta. Tehnicheskie nauki. 2011. no. 5–1. pp. 99–108.

8. Krejn M.G., Nudelman A.A. Problema momentov Markova i jekstremalnye zadachi. M.: Nauka, 1973. 551 p.

9. Krendler E. Razvitie teorii optimalnyh po bystrodejstviju processov upravlenija / Kiberneticheskij sbornik. M.: Izdatelstvo «Mir», 1975. no. 3. pp. 111–148.

10. Lovchakov V.I. Funkcii perekljuchenija optimalnogo po bystrodejstviju reguljatora dlja chetyrehkratnogo integratora «Mehatronika, avtomatizacija, upravlenie». 2014. no. 9(162). pp. 3–6; URL: http://novtex.ru/mech/mech2014/annot09.html (data obrashhenija: 26.11.2016).

11. Melnikov D.V., Chzho T.A., Okar M.M., Min Ch.T. Sintez sistem regulirovanija pervichnyh dvigatelej sinhronnyh generatorov. // Fundamentalnye issledovanija. 2016. no. 10–3. pp. 509–515.

12. Moiseev N.N. Matematicheskie zadachi sistemnogo analiza. M.: Nauka, 1981. 488 p.

13. Pontrjagin L.S., Boltjanskij V.G., Gamkrelidze R.V., Mishhenko E.F. Matematicheskaja teorija optimalnyh processov M.: Fizmatgiz, 1961. 384 p.

14. Suhinin B.V., Surkov V.V., Solovev A.Je. Sintez optimalnyh po bystrodejstviju sistem na osnovanii ispolzovanija teoremy ob intervalah upravlenija // Vesti vysshih uchebnyh zavedenij chernozemja. 2010. no. 2(20). pp. 57–63; URL: http://www.stu.lipetsk.ru/files/materials/3945/2010_2_012.pdf (data obrashhenija: 26.11.2016).

15. Ding M.-F., Liu Y., Gear J.A. A Modified Centered Climbing Algorithm for Linear Programming // Appl. Math. 2012. V. 3. pp. 1423–1429; URL: http://file.scirp.org/pdf/AM20123000030_42233952.pdf (data obrashhenija: 26.11.2016).

УДК 66.021

УСТАНОВКА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ И СОВМЕЩЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ НЕДРЕВЕСНЫХ ВИДОВ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Павлов И.Н., Будаева В.В.

ФГБУН «Институт проблем химико-энергетических технологий» Сибирского отделения Российской академии наук, Бийск, e-mail: pawlow-in@mail.ru

Ранее полученные фундаментальные результаты по изучению методов выделения и переработки целлюлозы характеризуются научной новизной и должны быть заложены в основу организации опытно-промышленного производства. В настоящей работе предложен подход для реализации исследований по масштабированию этих результатов на пилотных установках, служащих для моделирования и отработки технологических процессов. Установка создана с использованием технологического оборудования малой производительности и емкости, она предназначена для проведения как отдельных, так и совмещенных процессов с применением химических реактивов и биотехнологических методов. Установка позволяет исследовать особенности процессов обработки растительного недревесного сырья, моделировать отдельные стадии данных процессов непосредственно в технологическом оборудовании, что позволяет осуществить в будущем постепенный переход от фундаментальных результатов в области инженерных наук к практической реализации технологий переработки недревесных видов сырья в востребованные промышленностью продукты.

Ключевые слова: недревесное растительное сырье, масштабирование, пилотная установка, технологическое оборудование, биотехнологическая переработка, биотопливо, техническая целлюлоза, лигноцеллюлозный материал, химическая предобработка растительного сырья, энзимный гидролизат

A SETUP FOR SEPARATE AND COMBINED PROCESSES OF PROCESSING NON-WOODY PLANT BIOMASS

Pavlov I.N., Budaeva V.V.

Institute for Problems of Chemical and Energetic Technologies, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Biysk, e-mail: pawlow-in@mail.ru

Previously achieved fundamental results from studying cellulose isolation and conversion methods have a practical importance and should be laid as the basis for arranging a pilot production. The present work proposes an approach to conducting research on scaling up those results in pilot setups that serve for simulating and working out manufacturing processes. To this end, a setup has been invented using low-capacity process equipment and a reactor for separate and combined processes with the use of chemical reagents and biotechnological operations. The technology suggested herein allows the investigation into treatment process features of non-woody plant feedstock by modeling the said processes in the process equipment, which offers an opportunity in the future of gradually shifting from basic research to practical embodiment of the technologies being implemented for the conversion of non-woody raw materials into in-demand products.

Keywords: non-woody plant biomass, scale-up, pilot setup, process equipment, biotechnological processing, biofuel, pulp, lignocellulosic material, chemical pretreatment of plant feedstock, enzymatic hydrolyzate

К настоящему времени в мировой практике представлены результаты по воздействию на исходные виды лигноцеллюлозного сырья способами физической, химической и физико-химической предварительной обработки, позволяющие извлечь целлюлозы, пригодные для дальнейшей химической модификации с получением целлюлозосодержащих продуктов и исходных компонентов для химического синтеза. Несмотря на большое число зарубежных публикаций, посвященных вопросам изучения процессов трансформации легковозобновляемого сырья в коммерческие продукты, отсутствует детальная информация о конкретных технологических установках и возможности масштабирования процессов. Очевидно, что применительно к рассматриваемым видам сырья методы обработки изучены на малых объёмах и связаны с получением результатов в лабораторных условиях.

В то же время сотрудниками ИПХЭТ СО РАН на основе полученных фундаментальных результатов по воздействию на исходные виды целлюлозосодержащего сырья способами физической, химической и физико-химической предварительной обработки [5, 9] начали реализовываться исследования по масштабированию этих результатов на пилотных установках, на которых воспроизводятся условия переработки сырья идентичные промышленным [1, 4, 12]. К настоящему времени подготовлен к эксплуатации комплекс технологического оборудования для воспроизводства всех ранее реализуемых фундаментальных исследований на пи-

лотных установках малой производительности и емкости с применением процессов, приближенных к реальным производственно-технологическим условиям [7]. На основе данного оборудования разработана технологическая схема, основанная на принципах блочных установок для проведения отдельных и совмещенных процессов с использованием химических реактивов и биотехнологических процедур. При проведении процессов по стадиям предлагаемой технологии будут масштабироваться процессы, выполненные ранее в лабораторных условиях. Поэтому фундаментальная значимость исследований заключается в выявлении особенностей организации процессов обработки растительного недревесного сырья в условиях масштабирования данных процессов в технологическом оборудовании.

Технология переработки растительного сырья включает блочные установки для проведения отдельных и совмещенных процессов:

1) для получения технической целлюлозы гидротропным способом;

2) для химической обработки растительного сырья с целью получения субстратов для биотехнологической переработки;

3) для получения комбинированным способом технической целлюлозы пригодной для производства сортов бумаги;

4) для энзимного способа получения растворов глюкозы из продуктов химической обработки;

5) для микробиологического синтеза биоэтанола на средах энзимных гидролизатов и ректификации биоэтанола;

6) для получения технической целлюлозы с использованием механического метода обработки в слабых кислых и щелочных растворах;

7) для получения технической целлюлозы безреагентным методом;

8) для выделения и ожижения лигнина.

Далее представлены примеры блочных установок, входящих в технологию комплексной переработки сырья при получении битоплива и биоспиртов. На рис. 1 представлена технологическая схема получения технической целлюлозы из растительного сырья гидротропным способом, которая включает следующие этапы: подготовка сырья → варка в растворе бензоата натрия → отжим твердого остатка → промывка в гидротропном растворе → водная промывка → техническая целлюлоза. Полученная по данной схеме целлюлоза может быть использована для приготовления субстратов для биотехнологической переработки и производства особых сортов бумаги в целлюлозно-бумажной промышленности.

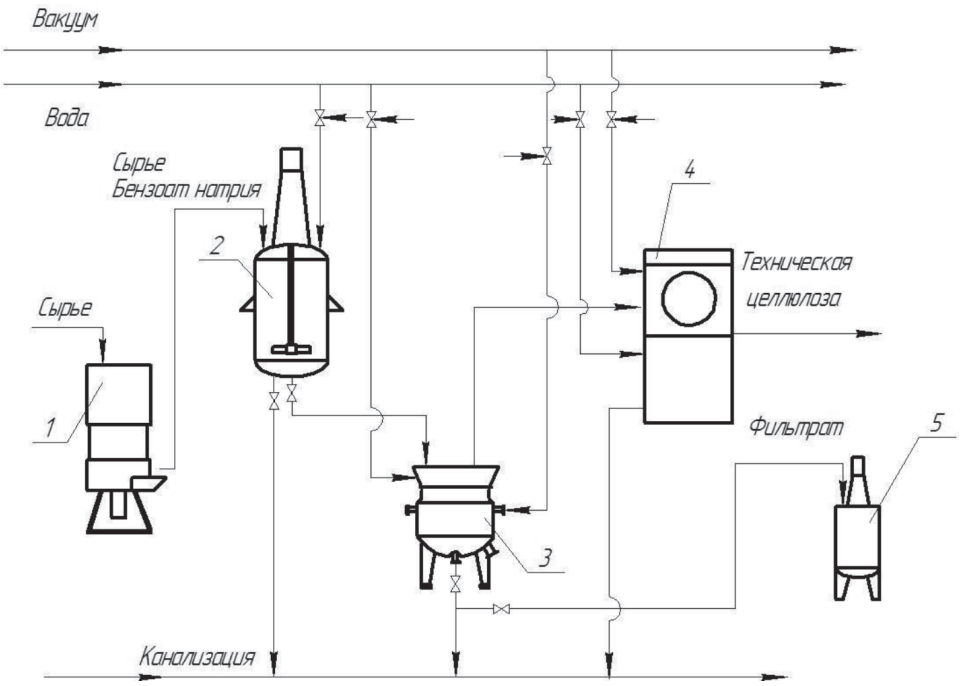


Рис. 1. Установка гидротропного способа получения технической целлюлозы: 1 – измельчитель; 2 – аппарат с МПУ; 3 – фильтр емкостной; 4 – микроволновая вакуумная установка; 5 – сборник

Таблица 1

Характеристика основного технологического оборудования

№ поз.	Наименование оборудования	Характеристика оборудования
1	Измельчитель	Предназначен для измельчения соломы. Производительность 120 кг/час
2	Аппарат с перемешивающим устройством	Предназначен для приготовления растворов и промывки продуктов. Объём – 0,1 м^3
3	Фильтр емкостной	Объём – 0,16 м^3. Предназначен для фильтрации и промывки технической целлюлозы
4	Микроволновая вакуумная установка	Производительность – 4 кг влаги/ч. Предназначена для сушки технических целлюлоз

Таблица 2

Характеристика основного технологического оборудования

№ поз.	Наименование оборудования	Характеристика оборудования
1	Реактор	Объём – 0,250 м^3. Предназначен для химической обработки сырья
2	Аппарат емкостной (мерник)	Объём – 0,1 м^3. Предназначен для дозирования технической воды
3	Термостат T = 40 до 150 °C	Предназначен для подачи теплоагента
4	Фильтр емкостной	Объём – 0,160 м^3. Предназначен для фильтрации и промывки продукта
5	Сборник	Объём – 0,02 м^3. Предназначен для сбора фильтрата
6	Ферментёр	Объём – 0,1 м^3. Предназначен для ферментативного гидролиза субстрата

Характеристика основного технологического оборудования, используемого в технологии переработки, представлена в табл. 1.

При помощи представленной технологии предлагается отработка технологии получения целлюлозы с использованием экологически безопасного гидротропного способа варки в нейтральном растворе бензоата натрия [3, 8]. Использование технологического оборудования позволяет организовать проведение исследований в условиях, приближенных к промышленному варианту выделения целлюлозы с регулированием условий гидродинамической обстановки в оборудовании, создание условий оптимального теплового воздействия при избыточном давлении и продолжительности обработки, определение оптимальных условий максимального сохранения природного волокна.

На рис. 2 представлена технологическая схема химической обработки растительного сырья с целью получения субстратов для биотехнологической переработки. По данной схеме предлагается проведение химической обработки двумя способами: первый – разбавленным раствором азотной кислоты и второй – разбавленным раствором гидроксида натрия. Технология обработки по первому способу включает операции: подготовка сырья → азотнокислая варка → отжим твердого остатка → промывка лигноцеллюлозного материала → подготовка материала к биотехнологической трансформации → лигноцеллюлозный материал. Технология обработки по второму способу включает в себя следующие этапы: подготовка сырья → предварительный гидролиз → отжим твердого остатка → промывка целлюлозосодержащего продукта → щелочная обработка в две стадии→ отжим твердого остатка → промывка целлюлозосодержащего продукта → целлюлозосодержащий продукт.

Характеристика основного технологического оборудования, используемого в технологии переработки, представлена в табл. 2.

Представленный блок технологической схемы предоставляет условия для изучения условий химической обработки сырья на оборудовании, где воспроизводятся условия проведения процессов в геометрически подобных системах и интенсивности протекания процессов тепло- и массообмена на оригинальном оборудовании [2, 6]. На используемых видах оборудования проводят-

ся процессы, воспроизводимые реальные по условиям подобия по теплообмену в системе при устанавливаемой динамике перемешивания и интенсивности массообмена для обеспечения диффузионного проникновения реагентов в исходное сырье и расщепления исходной структуры.

На рис. 3 представлена технологическая схема энзимного способа получения растворов глюкозы из продуктов химической обработки растительного сырья. Данная технология обработки предназначена для получения растворов глюкозы на установках являющихся аналогами производственного технологического оборудования. По реализуемой схеме предусмотрено разделение предварительно подготовленного субстрата на две части. Одна часть предварительно используется для оценки его реакционной способности и получения питательной среды для культивирования засевных дрожжей, а другая часть – непосредственно для получения растворов глюкозы и дальнейшего сбраживания в биотопливо и биоспирты. Данная блочная схема процесса предполагает проведение совмещенных процессов, где в качестве субстратов используются продукты химической обработки плодовых оболочек овса и мискантуса, полученных на представленных выше блочных установках гидротропного выделения целлюлоз и методами химической обработки (рис. 1, 2).

Характеристика основного технологического оборудования, используемого в технологии переработки, представлена в табл. 3.

Учтены условия моделирования процессов, которые впоследствии могут быть перенесены на производственные технологии. При помощи оборудования блока нарабатывается опыт биохимической обработки целлюлоз в условиях промышленного процесса глубинной ферментативной обработки на технологическом оборудовании малой емкости, проводится изучение изменения скорости ферментативной реакции от изменения массообменной обстановки в аппарате при варьировании концентрации начального субстрата. Применяются ферментные препараты доступные для промышленного применения [10, 11].

На рис. 4 представлена разработанная технологическая схема микробиологического синтеза биоэтанола на средах энзимных гидролизатов и ректификации биоэтанола.

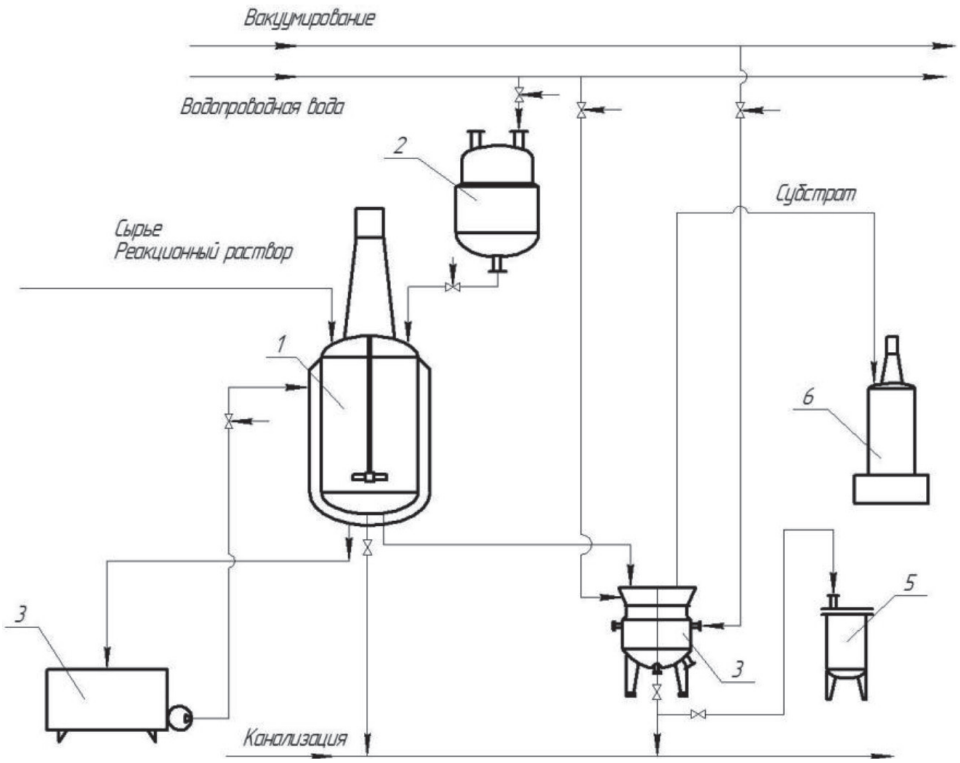


Рис. 2. Установка получения субстратов для биотехнологической переработки: 1 – реактор 250 л; 2 – аппарат емкостной (мерник); 3 – термостат; 4 – фильтр емкостной; 5 – сборник фильтрата; 6 – ферментёр

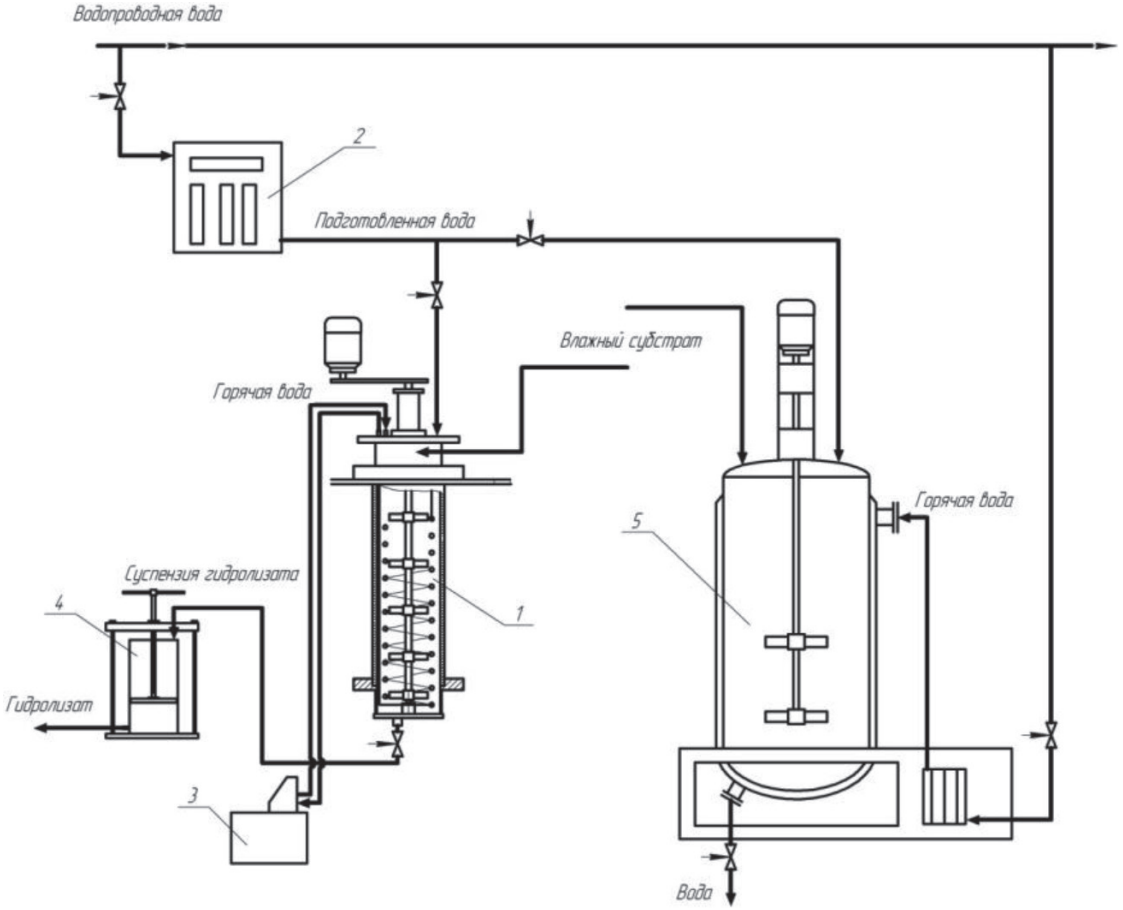


Рис. 3. Установка энзимного способа получения растворов глюкозы из растительного сырья: 1 – ферментёр 11 л; 2 – установка водоподготовки; 3 – термостат; 4 – пресс корзиночный; 5 – ферментёр 100 л

Таблица 3

Характеристика основного технологического оборудования

№ поз.	Наименование оборудования	Характеристика оборудования
1	Ферментёр	Объём – 0,011 м^3. Предназначен для оценки реакционной способности субстрата
2	Установка водоподготовки	Производительность 7 л/ч. Предназначена для подготовки воды
3	Термостат	Предназначен для подготовки и подачи теплоагента
4	Пресс корзиночный	Емкость – 0,005 м^3. Предназначен для фильтрации гидролизата
5	Ферментёр	Объём – 0,1 м^3. Предназначен для ферментативного гидролиза субстрата

Технология включает в себя приготовление инокулята, микробиологический синтез биоэтанола на средах энзимных гидролизатов и последующее выделение биоэтанола из бражки методом простой перегонки и ректификации биоэтанола на бражной колонне. Данная блочная схема процесса предполагает проведение совмещенных процессов, где для микробиологического синтеза биоэтанола в качестве питательной среды используются энзимные гидролизаты, полученные на описанной выше установке (рис. 3).

Характеристика основного технологического оборудования, используемого в технологии переработки, представлена в табл. 4.

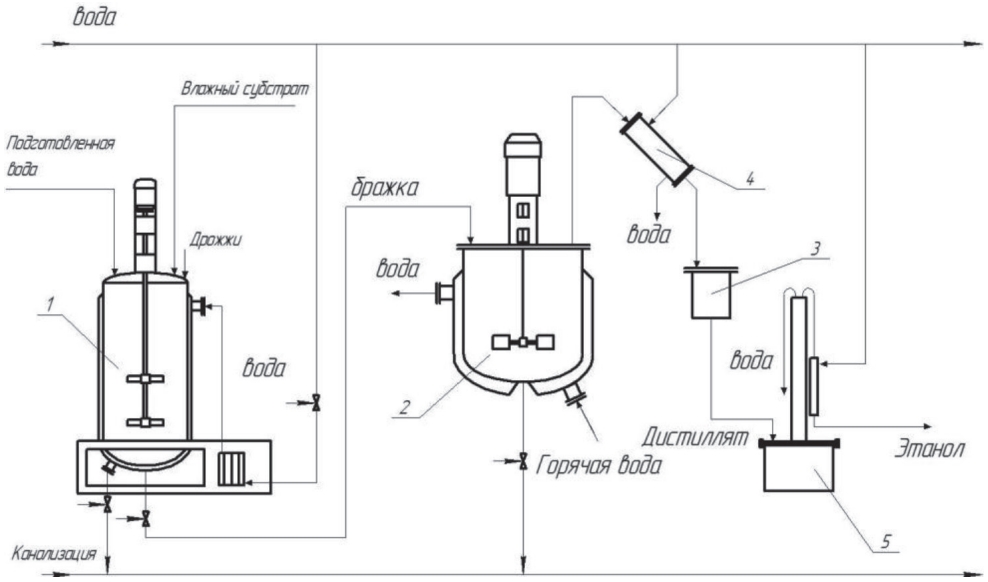


Рис. 4. Установка микробиологического синтеза биоэтанола на средах энзимных гидролизатов и ректификации биоэтанола: 1 – ферментёр; 2 – реактор; 3 – сборник; 4 – холодильник; 5 – бражная установка

Таблица 4

Характеристика основного технологического оборудования

№ поз.	Наименование оборудования	Характеристика оборудования
1	Ферментёр	Объём – 0,1 м^3. Предназначен для энзимного гидролиза и сбраживания энзиматического гидролизата
2	Реактор	Объём – 0,063 м^3. Предназначен для отгонки бражки.
3	Сборник	Объём – 0,025 м^3. Предназначен для сбора биоэтанола-сырца
4	Холодильник	Предназначен для конденсации паров биоэтанола
5	Бражная установка	Объём – 0,025 м^3. Предназначена для перегонки биоэтанола-сырца

С помощью оборудования данного блока и разработанной технологии проводятся исследования процесса сбраживания гидролизатов из недревесных легковозобновляемых видов сырья [13]. Процесс изучается при моделировании обстановки реальных условий сбраживания приближенных к заводским в спиртовой промышленности. Проводится изучение влияния температуры на технологическое время сбраживания, создание оптимального промешивания для беспрепятственного обмена веществ на граничных поверхностях фаз дрожжевая клетка – субстрат, оценка накопления спирта от соотношения между количеством активных дрожжей и концентрацией субстрата. На стадии перегонки созданы условия для исследования технологической операции выделения этилового спирта методом фракционной перегонки. Используется оборудование для фракционного разделения, позволяющего обеспечить продолжительность технологических фаз перегонки с соблюдением ключевых температурных точек.

Предложенная технологическая схема основана на принципах комплектации блочных установок и позволяет проводить экспериментальные работы по реализации комплексного подхода к переработке исходных видов лигноцеллюлозного сырья недревесного происхождения на установках промышленного типа с возможностью последующей организации опытно-промышленного производства по наработке укрупнённых образцов целевых продуктов. Данная технология дает возможность осуществить в будущем постепенный переход от фундаментальных исследований к практическому воплощению реализуемых технологий переработки недревесных видов сырья в востребованные

продукты. Поэтому в условиях проведения этих процессов в промышленных образцах оборудования малых объёмов, ожидаемые научные результаты по физико-химическим особенностям целлюлозы, структурно-размерным характеристикам волокон при получении бумаги особых сортов, закономерностям протекания ферментативных реакций, сбраживанию гидролизатов и извлечению этилового спирта характеризуются высокой степенью оригинальности в связи с отсутствием подобных примеров в литературе.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и Главного управления образования и науки Алтайского края в рамках научного проекта РФФИ № 16-48-220983 «р_сибирь_а».

Список литературы

1. Байбакова О.В. Плодовые оболочки овса в качестве сырья для получения биоэтанола при масштабировании процесса по объему [Текст] // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 9–2. – С. 215–218.

2. Байбакова О.В. Плодовые оболочки овса в качестве сырья для получения биоэтанола при масштабировании процесса по объему [Текст] // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2–13. – С. 2783–2786.

3. Будаева В.В. Исследование физико-химических особенностей гидротропной целлюлозы и структурно-размерных характеристик ее волокна [Текст] / В.В. Будаева, М.Н. Денисова, И.Н. Павлов, Ю.А. Гисматулина, Г.В. Сакович // Ползуновский вестник. – 2015. – № 2. – С. 95–98.

4. Павлов И.Н. Установка для исследования биокаталитического превращения продуктов переработки недревесного сырья [Текст] // Катализ в промышленности. – 2014. – № 1. – С. 66–72.

5. Пат. 2533921 Российская Федерация, МПК C13K1/02. Способ предварительной обработки целлюлозосодержащего сырья для ферментативного гидролиза [Текст] / Будаева В.В., Макарова Е.И., Скиба Е.А., Золотухин В.Н., Сакович Г.В; заявитель и патентообладатель ФГБУ науки Институт проблем химико-энергетических технологий Сибирского отделения РАН. – № 2013140699/20, заявл. 03.09.2013; опубл. 27.11.2014.

6. Скиба Е.А., Будаева В.В., Байбакова О.В., Макарова Е.И., Павлов И.Н., Золотухин В.Н., Крюков Ю.А. Получение биоэтанола из плодовых оболочек овса на опытном производстве ИПХЭТ СО РАН (Bioethanol production from oat hulls at ipcet sb ras pilot facility) // Биотехнология и общество в XXI веке: сборник статей по материалам Международного биотехнологического симпозиума «Bio-Asia 2015», 15–18 сентября 2015 г., г. Барнаул. – С. 90–93.

7. Технологическое оборудование для комплексной переработки растительного сырья в целлюлозосодержащие продукты и исходные компоненты для химического синтеза и биотопливо [Текст]: отчет по технологическому проекту за 2013–2014 гг.: Институт проблем химикоэнергетических технологий Сибирского отделения РАН; рук. Сакович Г.В.; исполн.: Будаева В.В., Павлов И.Н., Ильясов С.Г., Крюков Ю.А., Викторов А.В., Гердт Р.А., Скиба Е.А., Золотухин В.Н., Макарова Е.И., Денисова М.Н., Корчагина А.А., Гисматулина Ю.А., Байбакова О.В., Гладышева Е.К., Василишин М.С., Орлов С.Е. – Бийск, 2014. – 67 с. Библиогр.: с. 6467. – № Государственной регистрации отчета 215011570024. Инв. № О439.

8. Denisova M.N., Budaeva V.V. Characteristics of Cellulose Obtained Using the Hydrotropic Method with a Versatile Thermobaric Device // Chemistry for Sustainable Development, 2013. – № 5. – P. 509–513.

9. Denisova M.N., Budaeva V.V., Pavlov I.N. Pulps isolated from Miscanthus, oat hulls, and intermediate flax straw with sodium benzoate // Korean Journal of Chemical Engineering, 2015. – № 32 (2). – P. 202–205.

10. Makarova E.I., Budaeva V.V., Skiba E.A. Enzymatic Hydrolysis of Cellulose from Oat Husks at Different Substrate Concentrations // Russian Journal of Bioorganic Chemistry, 2014. – Vol. 40. – № 7. – P. 726–732.

11. Makarova E.I., Budaeva V.V., Skiba E.A., Sakovich G.V. Enzymatic hydrolysis of celluloses obtained via the hydrothermal processing of Miscanthus and oat hulls / E.I. Makarova, V.V. Budaeva, E.A. Skiba, G.V. Sakovich // Catalysis in Industry, 2014. – Vol. 6, № 1. – P. 67–71.

12. Pavlov I.N. Versatile Thermobaric Plant and Producion of Hydrotropic Cellulose Therein / I.N. Pavlov, M.N. Denisova, E.I. Makarova, V.V. Budaeva, G.V. Sakovich // Cellulose chemistry and technology, 2015. – Vol. 49. – № 9–10. – P.847–852.

13. Skiba Ye.A., Budaeva V.V., Pavlov I.N., Makarova Ye.I., Zolotukhin V.N., Sakovich G.V. Producing of enzymaqtic hydrolysates from miscanthus pulps and their alcoholic fermentation // Biotechnology in Russia, 2012. – № 6. – P. 42–52.

References

1. Bajbakova O.V. Plodovye obolochki ovsa v kachestve syrja dlja poluchenija biojetanola pri masshtabirovanii processa po obemu [Tekst] // Fundamentalnye issledovanija. 2015. no. 9–2. pp. 215–218.

2. Bajbakova O.V. Plodovye obolochki ovsa v kachestve syrja dlja poluchenija biojetanola pri masshtabirovanii processa po obemu [Tekst] // Fundamentalnye issledovanija. 2015. no. 2–13. pp. 2783–2786.

3. Budaeva V.V. Issledovanie fiziko-himicheskih osobennostej gidrotropnoj celljulozy i strukturno-razmernyh harakteristik ee volokna [Tekst] / V.V. Budaeva, M.N. Denisova, I.N. Pavlov, Ju.A. Gismatulina, G.V. Sakovich // Polzunovskij vestnik. 2015. no. 2. pp. 95–98.

4. Pavlov I.N. Ustanovka dlja issledovanija biokataliticheskogo prevrashhenija produktov pererabotki nedrevesnogo syrja [Tekst] // Kataliz v promyshlennosti. 2014. no. 1. pp. 66–72.

5. Pat. 2533921 Rossijskaja Federacija, MPK C13K1/02. Sposob predvaritelnoj obrabotki celljulozosoderzhashhego syrja dlja fermentativnogo gidroliza [Tekst] / Budaeva V.V., Makarova E.I., Skiba E.A., Zolotuhin V.N., Sakovich G.V; zajavitel i patentoobladatel FGBU nauki Institut problem himiko-jenergeticheskih tehnologij Sibirskogo otdelenija RAN. no. 2013140699/20, zajavl. 03.09.2013; opubl. 27.11.2014.

6. Skiba E.A., Budaeva V.V., Bajbakova O.V., Makarova E.I., Pavlov I.N., Zolotuhin V.N., Krjukov Ju.A. Poluchenie biojetanola iz plodovyh obolochek ovsa na opytnom proizvodstve IPHJeT SO RAN (Vioethanol production from oat hulls at ipcet sb ras pilot facility) // Biotehnologija i obshhestvo v XXI veke: sbornik statej po materialam Mezhdunarodnogo biotehnologicheskogo simpoziuma «Bio-Asia 2015», 15–18 sentjabrja 2015 g., g. Barnaul. pp. 90–93.

7. Tehnologicheskoe oborudovanie dlja kompleksnoj pererabotki rastitelnogo syrja v celljulozosoderzhashhie produkty i ishodnye komponenty dlja himicheskogo sinteza i biotoplivo [Tekst]: otchet po tehnologicheskomu proektu za 2013–2014 gg.: Institut problem himikojenergeticheskih tehnologij Sibirskogo otdelenija RAN; ruk. Sakovich G.V.; ispoln.: Budaeva V.V., Pavlov I.N., Iljasov S.G., Krjukov Ju.A., Viktorov A.V., Gerdt R.A., Skiba E.A., Zolotuhin V.N., Makarova E.I., Denisova M.N., Korchagina A.A., Gismatulina Ju.A., Bajbakova O.V., Gladysheva E.K., Vasilishin M.S., Orlov S.E. Bijsk, 2014. 67 p. Bibliogr.: pp. 6467. no. Gosudarstvennoj registracii otcheta 215011570024. Inv. no. O439.

8. Denisova M.N., Budaeva V.V. Characteristics of Cellulose Obtained Using the Hydrotropic Method with a Versatile Thermobaric Device // Chemistry for Sustainable Development, 2013. no. 5. pp. 509–513.

9. Denisova M.N., Budaeva V.V., Pavlov I.N. Pulps isolated from Miscanthus, oat hulls, and intermediate flax straw with sodium benzoate // Korean Journal of Chemical Engineering, 2015. no. 32 (2). pp. 202–205.

10. Makarova E.I., Budaeva V.V., Skiba E.A. Enzymatic Hydrolysis of Cellulose from Oat Husks at Different Substrate Concentrations // Russian Journal of Bioorganic Chemistry, 2014. Vol. 40. no. 7. pp. 726–732.

11. Makarova E.I., Budaeva V.V., Skiba E.A., Sakovich G.V. Enzymatic hydrolysis of celluloses obtained via the hydrothermal processing of Miscanthus and oat hulls / E.I. Makarova, V.V. Budaeva, E.A. Skiba, G.V. Sakovich // Catalysis in Industry, 2014. Vol. 6, no. 1. pp. 67–71.

12. Pavlov I.N. Versatile Thermobaric Plant and Producion of Hydrotropic Cellulose Therein / I.N. Pavlov, M.N. Denisova, E.I. Makarova, V.V. Budaeva, G.V. Sakovich // Cellulose chemistry and technology, 2015. Vol. 49. no. 9–10. pp. 847–852.

13. Skiba Ye.A., Budaeva V.V., Pavlov I.N., Makarova Ye.I., Zolotukhin V.N., Sakovich G.V. Producing of enzymaqtic hydrolysates from miscanthus pulps and their alcoholic fermentation // Biotechnology in Russia, 2012. no. 6. pp. 42–52.

УДК 666.9.035: 666.942.3

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АКТИВИРОВАНИЯ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТА НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БЕТОНА

Приходов Д.А., Баранов В.Н., Никифорова Э.М., Гильманшина Т.Р.

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, e-mail: pramid1985@mail.ru

Для улучшения физико-механических и эксплуатационных свойств композиционных строительных материалов применили метод механоактивирования компонентов бетонной смеси в планетарной шаровой мельнице. Механическое активирование находит все более широкое применение в качестве высокоэффективного способа улучшения физико-механических свойств бетонов и сокращения до 40% количества портландцемента в бетонной смеси. Для активации цемента рассмотрена возможность применения графита. Выявлена закономерность увеличения в 2,8 раза суммарной доли частиц размером до 20 мкм в сравнении с исходными зернами вяжущего при продолжительности активирования 10 минут, при этом общая доля фракций менее 20 мкм соответствует 100% мас. Выявлено оптимальное время механоактивирования (10 мин), обеспечивающее достижение максимума удельной поверхности портландцемента. При данном времени активирования выявлен и максимальный прирост прочности на сжатие бетонного камня. Распределение по размерам частиц цемента при его совместном механоактивировании с графитом является более однородным по сравнению с цементным вяжущим без добавки. В смеси цемента с графитом после совместного 10-минутного механоактивирования наблюдается увеличение содержания зерен средней крупности (5–10 мкм), что положительно сказывается на росте прочности бетона после нормального твердения на 28 сутки (48 МПа).

Ключевые слова: портландцемент, графит, планетарная шаровая мельница, механоактивирование, прочность на сжатие, интенсификация, фракционный состав

STUDY OF INFLUENCE AT PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES AT ACTIVATING OF PORTLAND CEMENT

Prikhodov D.A., Baranov V.N., Nikiforova E.M., Gilmanshina T.R.

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: pramid1985@mail.ru

To improve physicomechanical and operational properties of the composite building materials a method of mechanical activation of the concrete mix components in a planetary ball mill was applied. A mechanical activation is becoming more widely used as a highly effective method for improving the physicomechanical properties of concrete and as a mean to reduce to 40% of the quantity of Portland cement in a concrete mix. To activate the cement application of graphite was considered. The regularity of increasing by 2,8 times of the total proportion of particles up to 20 microns comparing to the initial binder grains after 10 minutes of activation was identified, in this case the overall proportion of fraction up to 20 microns corresponding to 100% of weight. The optimal time of mechanical activation (10 min) was found, such time provides the maximum surface area of Portland cement. At such time of the activation the maximum increase of compressive strength of the concrete blocks was identified. Particle size distribution of cement if it is mechanically activated with the graphite is more homogeneous comparing with a cement binder without additives. In the cement mix with graphite after 10 minutes of joint mechanical activation an increase in the content of grains of average size (5–10 microns) is observed, this has a positive effect on the growth of concrete strength after normal hardening during 28 days (48 MPa).

Keywords: Portland cement, graphite, a planetary ball mill, mechanical activation, compressive strength, intensification, fractional composition

Цемент представляет собой тонкомолотый порошок с высокоразвитой удельной поверхностью 350–400 м^2/кг и неоднородным фракционным составом [1]. Роль каждой фракции в процессе набора прочности камня зависит от ее содержания в бетонной смеси. Наиболее активной частью портландцемента, влияющей на прирост прочности на начальных стадиях твердения, являются фракции размером 1–20 мкм [3], отличающиеся большим содержанием гексагональных и призматических кристаллов трехкальциевого силиката $3CaO \cdot 2SiO_2$ (алита), степень гидратации которого на 28 сутки при температуре 20 °C достигает 80% [7]. Трехкальциевый силикат определяет высокую прочность портландцемента. Более крупные фракции портландцемента представляют собой балластную часть вяжущего и в первые 3–6 месяцев практически не участвуют в наборе марочной прочности бетона [3].

Для улучшения физико-механических и эксплуатационных свойств композиционных строительных материалов применяют различные методы предварительной обработки вяжущих компонентов бетонной смеси путем их активирования различными методами: химическими [11], акустическими [4], ультрафиолетовым облучением [9] и т.д. В настоящее время развиваются исследования по электромагнитным методам активации, направленным на интенсификацию гидратации отдельных клинкерных ми-

нералов [4]. Общими недостатками данных методов активирования являются трудоёмкость и потребность в дооснащении технологической цепочки дорогостоящим специальным оборудованием.

Механическое активирование (механоактивирование) находит все более широкое применение в качестве высокоэффективного способа улучшения физико-механических свойств бетонов и сокращения до 40 % количества портландцемента в бетонной смеси [5, 10].

В работе исследован процесс механоактивирования портландцемента в планетарной шаровой мельнице с целью исследования его влияния на физико-механические и эксплуатационные свойства бетона. Для активации цемента рассмотрена возможность применения графита.

Материалы и методы исследования

Для механоактивирования применяли портландцемент марки ПЦ-500Д0 производства ООО «Топкинский цемент» с удельной поверхностью 346 м^2/кг. С целью активации цемента использовали графит марки ГЛС-3. Механоактивацию портландцемента проводили в планетарной шаровой мельнице Retsch PM400MA при перегрузке 26,8g, частоте вращения планетарного диска – 400 об/мин, соотношении скоростей 1: – 3. Для уменьшения намола материала к оснастке использовали размольный стакан из хромистой стали. В качестве мелющих тел использовали шары из хромистой стали в количестве 25 шт. диаметром 20 мм и общей массой 998 г. Соотношение масс мелющих тел и обрабатываемого материала – 7,5:1. Время механоактивации вяжущего варьировали от 5 до 20 минут. Для определения размера частиц и удельной поверхности сыпучих материалов использовали лазерный анализатор размера частиц Fritsch Analysette 22 MicroTec с диапазоном измерений от 80 нм до 2000 мкм. Механическую прочность материала оценивали путем определения предела прочности при сжатии стандартных кубических образцов с длиной ребра 100 мм в соответствии с ГОСТ 10180-2012, проведенного на прессе ВМ-3,5.

Результаты исследования и их обсуждение

Планетарная шаровая мельница обладает наибольшей активирующей способностью за счет действия так называемых сил Кориолиса [2]. Разница скоростей между шарами и размольным стаканом приводит к взаимодействию сил трения и удара и тем самым способствует высвобождению максимальной кинетической энергии [8].

Гранулометрический состав исходных и активированных зерен цемента представлен на рис. 1. Выявлена закономерность увеличения в 2,8 раза суммарной доли частиц размером до 20 мкм в сравнении с исходными зернами вяжущего при продолжительности активирования 10 минут, при этом общая доля фракций до 20 мкм соответствует 100 % мас. При оценке эффекта активирования учитывалось, что для высокопрочных цементов принято считать достаточным содержание данных фракций не менее 70 % мас. [3]. Установлено также трехкратное увеличение содержания частиц цемента размером до 1 мкм. Мелкие фракции (5 мкм и менее) оказывают решающее влияние на прочность цемента в первые сутки твердения, обусловленное высоким содержанием эттрингита [6], образующегося в ходе реакции

$$3CaO\cdot Al_2O_3 + 3CaSO_4 + 32H_2O = \\ = 3CaO\cdot Al_2O_3\cdot 3CaSO_4\cdot 32H_2O.$$

Трехкальциевый алюминат через 1 сутки нормального твердения успевает прореагировать до 80 % [7].

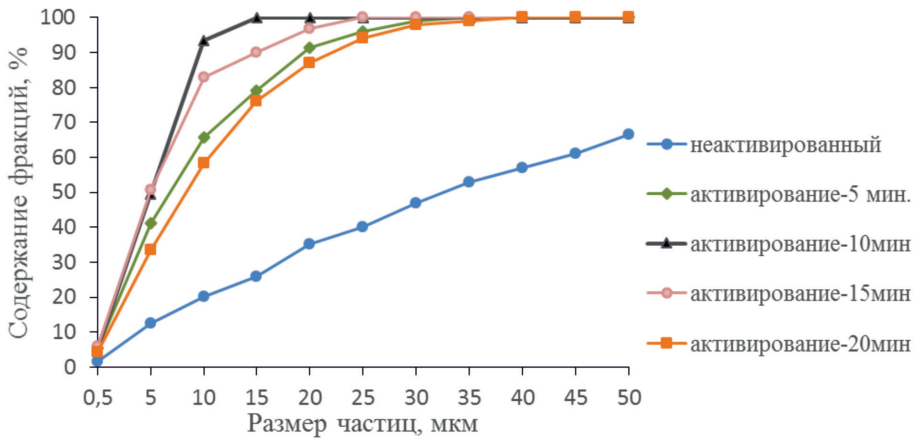


Рис. 1. Зависимость содержания фракций в цементе от продолжительности активирования

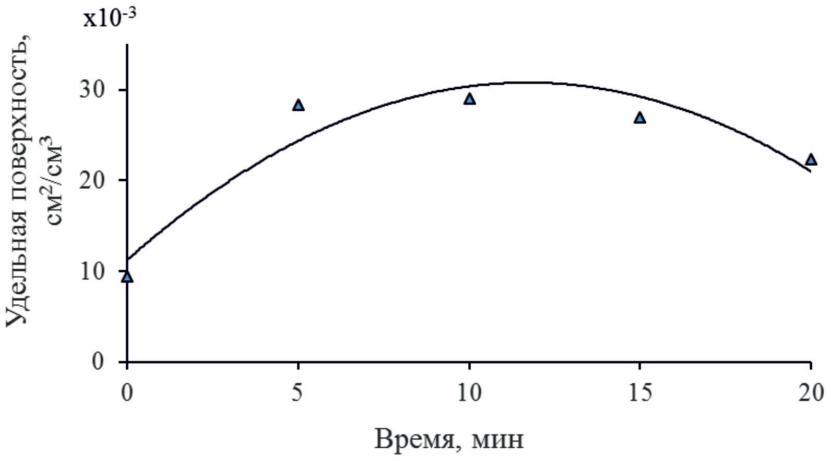


Рис. 2. Зависимость удельной поверхности цемента от продолжительности активирования

Изменение технологических свойств бетонной смеси и прочности бетонного камня на 28 сутки в зависимости от времени активации

Время активации	Средний размер частиц, мкм	Механическая прочность бетона на сжатие, МПа	Растекаемость цементного раствора, см
0 минут	38,938	38,0	185
5 минут	8,506	30,8	165
10 минут	5,144	48,6	135
15 минут	5,767	35,7	150
20 минут	10,007	24,8	160

Кинетика роста удельной поверхности единицы объема цемента, определение которой производили оптическим методом с помощью лазерного анализатора Fritsch Analysette 22, представлена на рис. 2. Максимум удельной поверхности достигнут при времени механоактивирования 10 минут. При увеличении периода активирования наблюдается закономерное снижение суммарной поверхности порошка за счет агрегации переизмельченных частиц.

Закономерно предположить, что процесс механоактивирования цемента, связанный с изменениями фракционного состава и величины удельной поверхности частиц цемента, положительно отразится на его прочности. Результаты испытаний бетонной смеси на растекаемость, а также физико-механические свойства бетона на 28 сутки нормального твердения в зависимости от времени активирования и среднего размера частиц представлены в таблице. Максимальный прирост прочности на сжатие достигнут после 10 минут механоактивирования вяжущего в планетарной шаровой мельнице. При этом водоцементное отношение поддерживалось на постоянном уровне 0,4.

Улучшение прочностных характеристик бетона является следствием повышения количества активных адсорбционных центров на поверхности образующегося порошка цемента, отвечающих за его реакционную активность [8]. Данные центры возникают в результате разрушения молекулярных упаковок на участках дефектов и разрыхлений метастабильной фазы при декомпенсации межмолекулярных сил. Однако эта тенденция наблюдается до определенной величины удельной поверхности и дальнейшая обработка цемента в планетарной мельнице (более 10 минут) приводит к потере активности. Установленные закономерности увеличения активности цементных частиц от времени обработки в активаторе находят подтверждение [6, 12].

Выявлено уменьшение растекаемости цементного раствора с уменьшением среднего размера частиц цемента (таблица). Это подтверждает тот факт, что увеличение

удельной поверхности цемента приводит к уменьшению толщины гидратного слоя вокруг цементного зерна [7]. При повышении тонкости помола цемента с целью сохранения подвижности цементного раствора выявлена необходимость либо увеличения расхода воды, либо применения механоактивирования цемента в присутствии модифицирующих добавок [6], а именно графита. Повышение количества воды затворения приводит к снижению прочности цементных композиций и к повышению пористости.

В соответствии с классификацией, предложенной научной школой И.А. Рыбьева [8], графит относится к группе наполнителей с нейтральной поверхностью, поэтому он не влияет на количество кислотно-основных центров Льюиса и Бренстеда в цементном растворе. Активацию портландцемента оценивали по изменению его гранулометрического состава.

Механоактивирование графита марки ГЛС-3 осуществлено в планетарной мельнице Retsch PM400MA. Кривые распределения частиц по размерам приведены на рис. 3.

Механоактивация графита способствует увеличению содержания в нем частиц размером до 1 мкм с 3,5 до 6%, при этом наблюдается существенное снижение среднего размера частиц с 60 до 14 мкм.

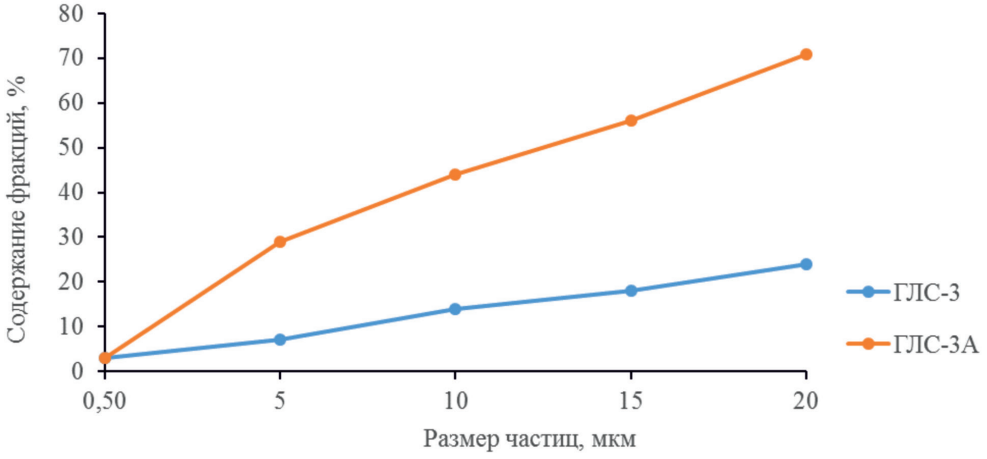


Рис. 3. Фракционный состав графита ГЛС-3 (без активирования) и ГЛС-3А (активированного)

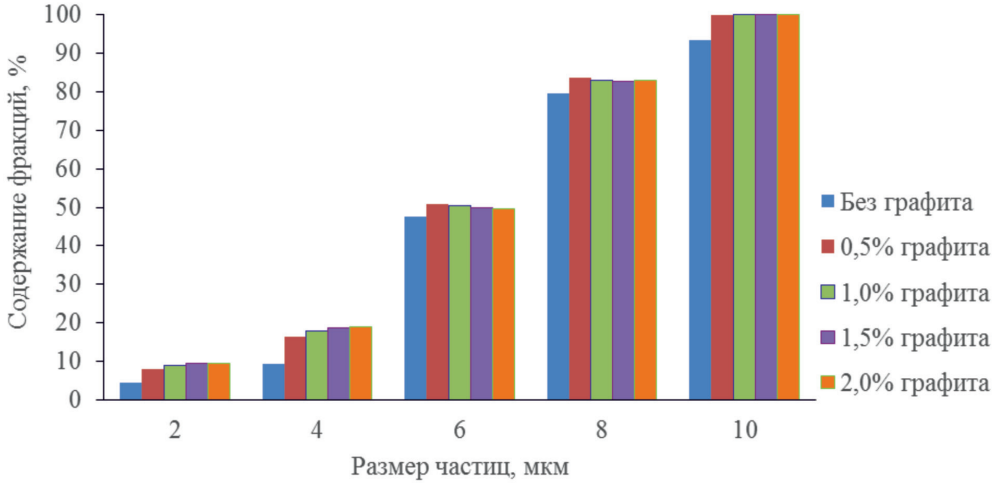


Рис. 4. Изменение фракционного состава смеси цемента с графитом

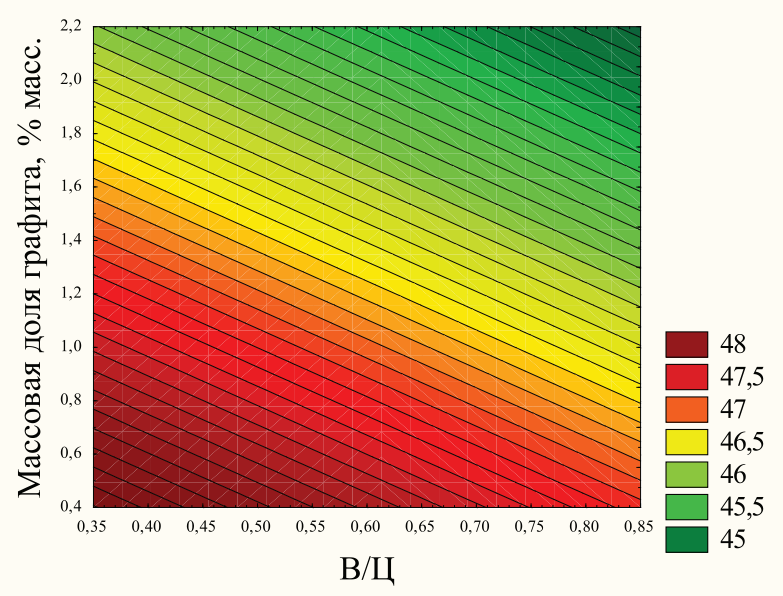


Рис. 5. Зависимость прочности бетона от водоцементного соотношения и содержания графита

С целью дополнительной активации процесса помола цемента исследованы смеси вяжущего с графитом в количестве до 2% мас. Экспериментально установлено, что при содержании графита до 0,5% мас. достигается средний размер частиц смеси цемента с графитом в 5 мкм. Гранулометрический состав смеси цемента с графитом ГЛС-3 после их совместного 10-минутного механоактивирования в планетарной шаровой мельнице Retsch PM400MA приведен на рис. 4.

Анализ данных (рис. 4) свидетельствует, что распределение по размерам частиц цемента при его совместном механоактивировании с графитом является более однородным по сравнению с цементным вяжущим без добавки.

В смеси цемента с графитом после совместного 10-минутного механоактивирования наблюдается увеличение содержания зерен средней крупности (5–10 мкм), что положительно скажется на прочности бетона.

Зависимость прочности бетона на сжатие после 28 суток нормального твердения от водоцементного соотношения (В/Ц) в бетонной смеси и содержания графита приведена на рис. 5. Водоцементное соотношение варьировалось от 0,4 до 0,8, содержание графита от 0,5 до 2% мас. На фиксированном уровне поддерживали время механоактивирования (10 минут).

Из полученной зависимости следует, что максимальная марочная прочность бетона при сжатии в 48 МПа (на 28 сутки в условиях нормального твердения) достигается при содержании графита от 0,5 до 1,0% мас. и водоцементном отношении от 0,4 до 0,6.

Заключение

Для улучшения физико-механических и эксплуатационных свойств композиционных строительных материалов применили метод механоактивирования компонентов бетонной смеси в планетарной шаровой мельнице. Выявлена закономерность увеличения суммарной доли частиц цемента размером до 20 мкм в сравнении с исходными зернами вяжущего при продолжительности активирования 10 минут. При увеличении периода активирования выявлен эффект закономерного снижения суммарной поверхности порошка за счет агрегации переизмельченных частиц. Механоактивирование графита способствует увеличению содержания в нем частиц размером до 1 мкм, при этом наблюдается существенное снижение среднего размера частиц с 60 до 14 мкм. Экспериментально установлено, что распределение по размерам частиц цемента при его совместном механоактивировании с графитом является более однородным по сравнению с цементным вяжущим без добавки. При содержании графита от 0,5 до 1,0% мас. и водоцементном отношении в бетонной смеси от 0,4 до 0,6 достигнута максимальная прочность бетонного камня.

Список литературы

1. Афанасьева В.Ф. Эффективность цементов: факторы качества // Технологии бетонов. – 2014. – № 2. – С. 12–15.

2. Буренина О.Н. Влияние способа измельчения на активность ингредиентов бетонной смеси / О.Н. Буренина, Н.Н. Давыдова, А.В. Андреева, М.Е. Саввинова // Электронный научный журнал КубГАУ. 30.09.2015. URL:http://ej.kubagro.ru/2015/07/pdf/70. pdf (дата обращения: 30.10.2016).

3. Волженский А.В. Смешанные цементы повторного помола и бетоны на их основе [Текст] / А.В. Волженский, Л.Н. Попов. – Москва: Госстройиздат, 1961. – 107 с.

4. Дворкин Л.И. Активация цементных систем как этап получения качественного бетона [Электронный ресурс] / Л.И. Дворкин, О.Л. Дворкин // М350.ru: сайт. – URL: http://m350.ru/articles/more/v/id/93 (дата обращения: 04.11.2016).

5. Елькина И.И. Влияние механоактивации цемента на прочность прессованных материалов на основе шламов промывки дробленных магматических пород // Строительство и техногенная безопасность. – 2014. – № 52. – С. 41–46.

6. Ибрагимов Р.А., Пименов С.И. Влияние механохимической активации на особенности процессов гидратации цемента//Инженерно-строительный журнал. – 2016. – № 2. – С. 3–12.

7. Красовский П.С. Физико-химические основы формирования структуры цементных бетонов [Текст] / П.С. Красовский. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013. – 204 с.

8. Лукутцова Н.П. Теоретические и технологические аспекты получения микро- и нанодисперсных добавок на основе шунгитосодержащих пород для бетона [Текст] / Н.П. Лукутцова, А.А. Пыкин. – Брянск: Изд-во БГИТА, 2013. – 231 с.

9. Ядыкина В.В., Лукаш Е.А. Изменение поверхностных свойств наполнителей и цементных композитов под воздействием ультрафиолетового облучения / Строительные материала. – 2007. – № 8. – С. 50–51.

10. Sarfo-Ansah J. Comparative Study of Chemically and Mechanically Activated Clay Pozzolana / J. Sarfo-Ansah, E. Atiemo, K. Appiah Boakye, Z. Momade // Materials Sciences and Applications. – 2014. – № 5. – P. 86–94.

11. Sobolev K. Mechano-chemical modification of cement with high volumes of blast furnace slag // Cement&Concrete Composites. – 2005. – № 27. – P. 848–853.

12. Weibel M., Mishra R.K. Comprehensive understanding of grinding aids // Materials. Grinding. – 2014. – № 6. – P. 28–39.

References

1. Afanaseva V.F. Jeffektivnost cementov: faktory kachestva // Tehnologii betonov. 2014. no. 2. pp. 12–15.

2. Burenina O.N. Vlijanie sposoba izmelchenija na aktivnost ingredientov betonnoj smesi / O.N. Burenina, N.N. Davydova, A.V. Andreeva, M.E. Savvinova // Jelektronnyj nauchnyj zhurnal KubGAU. 30.09.2015. URL:http://ej.kubagro.ru/2015/07/pdf/70. pdf (data obrashhenija: 30.10.2016).

3. Volzhenskij A.V. Smeshannye cementy povtornogo pomola i betony na ih osnove [Tekst] / A.V. Volzhenskij, L.N. Popov. Moskva: Gosstrojizdat, 1961. 107 p.

4. Dvorkin L.I. Aktivacija cementnyh sistem kak jetap poluchenija kachestvennogo betona [Jelektronnyj resurs] / L.I. Dvorkin, O.L. Dvorkin // M350.ru: sajt. URL: http://m350.ru/articles/more/v/id/93 (data obrashhenija: 04.11.2016).

5. Elkina I.I. Vlijanie mehanoaktivacii cementa na prochnost pressovannyh materialov na osnove shlamov promyvki droblennyh magmaticheskih porod // Stroitelstvo i tehnogennaja bezopasnost. 2014. no. 52. pp. 41–46.

6. Ibragimov R.A., Pimenov S.I. Vlijanie mehanohimicheskoj aktivacii na osobennosti processov gidratacii cementa// Inzhenerno-stroitelnyj zhurnal. 2016. no. 2. pp. 3–12.

7. Krasovskij P.S. Fiziko-himicheskie osnovy formirovanija struktury cementnyh betonov [Tekst]/P.S. Krasovskij. Habarovsk: Izd-vo DVGUPS, 2013. 204 p.

8. Lukutcova N.P. Teoreticheskie i tehnologicheskie aspekty poluchenija mikro- i nanodispersnyh dobavok na osnove shungitosoderzhashhih porod dlja betona [Tekst] / N.P. Lukutcova, A.A. Pykin. Brjansk: Izd-vo BGITA, 2013. 231 p.

9. Jadykina V.V., Lukash E.A. Izmenenie poverhnostnyh svojstv napolnitelej i cementnyh kompozitov pod vozdejstviem ultrafioletovogo obluchenija / Stroitelnye materiala. 2007. no. 8. pp. 50–51.

10. Sarfo-Ansah J. Comparative Study of Chemically and Mechanically Activated Clay Pozzolana / J. Sarfo-Ansah, E. Atiemo, K. Appiah Boakye, Z. Momade // Materials Sciences and Applications. 2014. no. 5. pp. 86–94.

11. Sobolev K. Mechano-chemical modification of cement with high volumes of blast furnace slag // Cement&Concrete Composites. 2005. no. 27. pp. 848–853.

12. Weibel M., Mishra R.K. Comprehensive understanding of grinding aids // Materials. Grinding. 2014. no. 6. pp. 28–39.

УДК 004.04

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРТНОГО ОПРОСА ПО ОЦЕНИВАНИЮ СВОЙСТВ И ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА КАЧЕСТВО И КОМПЕТЕНТНОСТЬ ЭКСПЕРТОВ

Ситков Р.А., Щельников В.Н., Петрушин И.Е.

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

С целью качественного отбора кандидатов для работы в составе различного рода экспертных комиссий предложена методика, позволяющая определять такие свойства эксперта, влияющие на его качество, как компетентность, деловитость и заинтересованность. Приведены результаты экспертного опроса, проведенного авторами с целью определения относительных весов свойств, влияющих на качество эксперта, значений коэффициентов факторов, влияющих на номинальную компетентность эксперта, и их относительных весов. Описан порядок проведения экспертного опроса. По каждому из оцениваемых свойств (факторов) было получено четыре вида оценок (непосредственная оценка, нормированная оценка, ранг и стандартизованный ранг). Получены согласованные оценки по относительной важности свойств эксперта, влияющих на его качество, а также по весомости и значениям коэффициентов факторов, влияющих на его компетентность.

Ключевые слова: вербально-числовая шкала Харрингтона, экспертный опрос, мода, медиана, среднее геометрическое, компетентность

THE METHODOLOGY OF THE EXPERT SURVEY ON THE EVALUATION OF THE PROPERTIES AND FACTORS THAT AFFECT THE QUALITY AND COMPETENCE OF THE EXPERTS

Sitkov R.A., Schelnikov V.N., Petrushin I.E.

Mozhaisky Military Space Academy, Sankt-Petersburg, e-mail: vka@mil.ru

To quality for selection of candidates for work in structure of various kinds of expert committees proposed methodology for identifying such expert properties that influence its quality, such as competence, efficiency and commitment. The results of the expert survey conducted by the authors to determine the relative weights of properties that affect the quality of the expert, the values of the coefficients of the factors influencing the nominal competence of the expert and their relative weights. Describes the procedure for conducting the expert survey. For each of the evaluated properties (factors) were obtained four kinds of assessments (direct assessment, standardized assessment, grade and standard grade). Received agreed assessments on the relative importance of expert properties influence its quality, as well as in magnitude and the values of the coefficients of the factors that influence its competence.

Keywords: verbal-numerical scale of Harrington, expert interviews, mode, median, geometric mean, competence

Актуальной задачей при формировании различного рода экспертных комиссий является отбор кандидатов для работы в их составе. Для решения этой задачи предложена методика, позволяющая определять такие свойства эксперта, влияющие на его качество, как компетентность, деловитость и заинтересованность.

Методика носит комбинированный характер, совмещая в себе эвристический (оценку эксперта со стороны его непосредственного начальника) и документальный (соответствие эксперта определённым формальным показателям) методы. Определение качества эксперта при этом выполняется по формуле

$$Q_{\text{эксп.}} = k_{\text{комп}} w_{\text{комп.}} + k_{\text{дел.}} w_{\text{дел.}} + k_{\text{заинт.}} w_{\text{заинт.}}, \quad (1)$$

где $k_{\text{комп.}}$ – компетентность эксперта;
$k_{\text{дел.}}$ – деловитость эксперта;
$k_{\text{заинт.}}$ – заинтересованность эксперта;
$w_{\text{комп.}}$ – вес коэффициента компетентности эксперта;
$w_{\text{дел.}}$ – вес коэффициента деловитости эксперта;
$w_{\text{заинт.}}$ – вес коэффициента заинтересованности эксперта;

Компетентность эксперта определяется по формуле

$$K_{\text{комп.}} = \frac{K_{\text{к.ном.}} + K_{\text{к.нач.}}}{2} \quad (2)$$

где

$$k_{\text{ном.комп.}} = k_{\text{обр}} w_{\text{обр}} + k_{\text{нк.ст}} w_{\text{нк.ст}} + k_{\text{нк.зв}} w_{\text{нк.зв}} + k_{\text{должн}} w_{\text{должн}} + k_{\text{стаж}} w_{\text{стаж}} + k_{\text{инф}} w_{\text{инф}} \quad (3)$$

$K_{\text{к.ном.}}$ – номинальный уровень компетенции;
$K_{\text{к.нач.}}$ – уровень компетенции эксперта по оценке его начальника.

Наименования факторов и их весов приведены в табл. 2.

Таблица 1

Веса факторов, влияющих на качество эксперта

Свойство эксперта	Вес свойства
Компетентность	
Деловитость	
Уверенность	
Заинтересованность	

Относительные веса свойств, влияющих на качество эксперта, значения коэффициентов факторов, влияющих на номинальную компетентность эксперта, и их относительные веса были определены с помощью экспертного опроса.

Методика проведения опроса заключалась в следующем. Экспертам (из числа лиц профессорско-преподавательского состава и научных сотрудников академии), привлечённым к опросу, выдавались анкеты с табл. 1 и 2, в пустующих клетках которых – вес свойства и вес фактора (для табл. 1), значение фактора (для табл. 2), Эксперты должны были проставить оценки из соответствующих их внутренним ощущениям диапазонов вербально-числовой шкалы Харрингтона (табл. 3) [1, 2].

При этом для исключения двусмысленности толкования оцениваемым свойствам, опрашиваемым были даны определения оцениваемых свойств.

Таблица 2

Факторы, влияющие на номинальную компетентность эксперта

Фактор	Вес фактора	Значение фактора		
		низкий уровень	средний уровень	высокий уровень
Образование, $k_{обр}$		высшее образование (ВО)	ВО и курсы повышения квалификации	ВО и военная академия (второе ВО)
Научная квалификация, учёная степень, $k_{нк.ст.}$		уч. степень отсутствует	кандидат наук	доктор наук
Научная квалификация, учёное звание, $k_{нк.зв.}$		уч. звание отсутствует	доцент	профессор
Должность, $k_{должн.}$		начальник лаборатории, старший научный сотрудник отдела, старший преподаватель, преподаватель	начальник (зам. нач.) кафедры (отдела), профессор кафедры, доцент	начальник (зам. нач.) управления
Стаж, $k_{стаж.}$		до 5 лет	от 5 до 10 лет	свыше 10 лет
Источник информации, $k_{инф.}$		интуиция эксперта	опыт работы по данному направлению	проведение исследований по данному направлению

Таблица 3

Вербально-числовая шкала Харрингтона

№ п/п	Описательная интенсивность оцениваемого показателя	Числовое значение
1	Очень высокая	$0,8 \le A < 1,0$
2	Высокая	$0,63 \le A < 0,8$
3	Средняя	$0,37 \le A < 0,63$
4	Низкая	$0,2 \le A < 0,37$
5	Очень низкая	$0,0 \le A < 0,2$

Аудитория опроса составила 41 человек по свойствам, влияющим на качество эксперта, и 33 человека по факторам, влияющим на компетентность эксперта (разница в количестве объясняется тем, что часть таблиц были заполнены неверно и потому были исключены из рассмотрения).

Таким образом, по каждому из оцениваемых свойств (факторов) было получено четыре вида оценок (непосредственная оценка, нормированная оценка, ранг и стандартизованный ранг).

Выявление группового мнения производилось для каждой из видов оценок по следующим средним (таблицы 6 и 8):

– среднему арифметическому

$$M = \overline{r} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} r_i;$$

– среднему геометрическому

$$G_i = \left(\prod_{j=1}^{m} r_{ij}\right)^{\frac{1}{m}};$$

– медиане *Me* (при ранжировании оценок по возрастанию (убыванию) оценка, занимающая в выборке центральное положение для нечётного числа оценок, и оценка равная полусумме двух центральных оценок выборки для чётного);

– моде *Mo* (наиболее часто встречающейся оценке).

При этом по каждой из средних осуществлялось ранжирование оцениваемых факторов, рассчитывалась сумма рангов по всем средним и на основе суммы рангов осуществлялось итоговое ранжирование R_{Ri}, которое принималось в качестве мнения экспертов. Расстановка рангов осуществлялась по следующему принципу: первый ранг присваивался наиболее, а максимальный ранг – наименее значимому свойству (фактору).

Оценивание согласованности мнений экспертов проводилось по нормированным оценкам с помощью коэффициента вариации V_i:

$$V_i = \frac{\sigma}{\overline{r}}, \qquad (4)$$

где σ – среднеквадратическое отклонение:
$\overline{r}$ – среднее арифметическое *i*-го фактора:

При оценивании согласованности мнений (табл. 5 и 7) исходили из следующих соотношений:

– $V_i < 0{,}2$ – согласованность хорошая;
– $V_i < 0{,}3$ – удовлетворительная;
– $V_i > 0{,}3$ – неудовлетворительная.

Оценивание веса отдельных свойств производилось на основе сумм рангов по средним по формуле

$$W_i = \frac{R_{\text{н}i}}{\sum_{1}^{i} R_{\text{н}i}}, \qquad (5)$$

где

$$R_{\text{н}i} = \frac{\sum_{1}^{i} R_i}{R_i},$$

R_i – сумма рангов по средним для *i*-го свойства.

Соответственно, на этапе отбора это свойство не рассматривается, а его весомость в равных долях распределяется между оставшимися свойствами (табл. 4).

Таблица 4

Веса факторов влияющих на качество эксперта

Свойство эксперта	Вес свойства	
Компетентность	0,46	0,5
Деловитость	0,18	0,23
Уверенность	0,14	–
Заинтересованность	0,22	0,27

Результаты опроса по свойствам, влияющим на качество эксперта (столбец 2 табл. 4), показывают, что, с точки зрения опрошенных, определяющим свойством эксперта является его компетентность (вес 0,46), которая с большим отрывом занимает 1-е место. Такие свойства, как желание работать (заинтересованность) и деловитость, обеспечивающие полноту раскрытия этого базового свойства занимают 2-е и 3-е места (веса 0,22 и 0,18) соответственно. Также имеет значение и уверенность эксперта (4-е место, вес 0,14) в сделанной им оценке. Практика проведения экспертных опросов показывает, что, как правило, чем более эксперт уверен в своей оценке, тем более она приближается к истинной оценке (т.е. тем более она достоверна) [3]. Отметим, что в формуле (1) такое свойство эксперта, как уверенность, отсутствует, связано это с тем, что на этапе отбора экспертов оценить это свойство невозможно, так как уверенность (неуверенность) эксперта проявляется после его знакомства с предметом оценивания и всеми имеющимися материалами по нему. Только тогда эксперт может оценить вынесенное им суждение с точки зрения своей уверенности в нём [4].

Таким образом, цель опроса достигнута, получены согласованные оценки, по относительной важности свойств эксперта, влияющих на его качество (табл. 4), а также по весомости и значениям коэффициентов факторов, влияющих на его компетентность (табл. 9).

Таблица 5

Оценка согласованности мнений экспертов по свойствам, влияющим на качество эксперта

№ п/п	Свойства эксперта	Среднее арифм.	Дисперсия	Среднее квадратическое отклонение	Коэффициент вариации
		$\bar{r}$	D	σ	V
1	Компетентность	0,306268	0,001991	0,04462	0,145688
2	Деловитость	0,233763	0,001302	0,036079	0,154338
3	Уверенность	0,227274	0,001451	0,03809	0,167597
4	Заинтересованность	0,232695	0,00286	0,053481	0,229834

Таблица 6

Результаты опроса по оцениванию свойств, влияющих на качество эксперта

№ п/п	Свойства эксперта	Сумма рангов по средним	Ранг по сумме рангов	Вес свойства
		R_i	R_{Ri}	W_i
1	Компетентность	17	1	0,46
2	Деловитость	43	3	0,18
3	Уверенность	55	4	0,14
4	Заинтересованность	36	2	0,22
	Σ	151	10	1

Таблица 7

Оценка согласованности мнений экспертов по факторам, влияющим на компетентность эксперта

№ п/п	Свойства эксперта	Ср. арифм.	Дисперсия	СКО	Коэф. вариации
		$\bar{r}$	D	σ	V
1	Образование	0,210344	0,001355	0,036811	0,175005
2	Учёная степень	0,174366	0,00095	0,030819	0,176748
3	Учёное звание	0,141483	0,001486	0,038548	0,272454
4	Должность	0,116986	0,001904	0,043639	0,373027
5	Стаж	0,179085	0,001356	0,036823	0,205617
6	Источник инф.	0,177737	0,002234	0,047269	0,265947

Таблица 8

Результаты опроса по оцениванию факторов, влияющих на компетентность эксперта

№ п/п	Свойства эксперта	Сумма рангов по средним	Ранг по сумме рангов	Вес свойства
		R_i	R_{Ri}	W_i
1	Образование	16	1	0,41
2	Учёная степень	49	4	0,13
3	Учёное звание	76	5	0,09
4	Должность	94	6	0,07
	Стаж	48	3	0,14
	Источник инф.	40	2	0,16
	Σ	323	21	1

Результаты опроса по факторам, влияющим на компетентность эксперта (табл. 9), показывают, что главным из них является образование (вес фактора 0,41), значимость которого существенно превышает весомость таких факторов, как источник информации (0,16), стаж работы (0,14) и учёная степень (0,13), наименее значимы – учёное звание (0,09) и должность (0,07).

Таблица 9

Факторы, влияющие на номинальную компетентность эксперта

Фактор	Вес фактора	Значение фактора		
		низкий уровень	средний уровень	высокий уровень
Образование, $k_{обр}$	$w_{обр} = 0,41$	высшее образование (ВО)	ВО и курсы повышения квалификации	ВО и военная академия (второе ВО)
		0,76	0,83	1
Научная квалификация, учёная степень, $k_{нк.ст.}$	$w_{нк.ст.} = 0,13$	уч. степень отсутствует	кандидат наук	доктор наук
		0	0,77	1
Научная квалификация, учёное звание, $k_{нк.зв}$	$w_{нк.зв} = 0,09$	уч. звание отсутствует	доцент	профессор
		0	0,78	1
Должность, $k_{должн.}$	$w_{должн.} = 0,07$	начальник лаборатории, старший научный сотрудник отдела, старший преподаватель, преподаватель	начальник (зам. нач.) кафедры (отдела), профессор кафедры доцент,	начальник (зам. нач.) управления
		0,64	0,82	1
Стаж, $k_{стаж.}$	$w_{стаж.} = 0,14$	до 5 лет	от 5 до 10 лет	свыше 10 лет
		0,47	0,78	1
Источник информации, $k_{инф.}$	$w_{инф.} = 0,16$	интуиция эксперта	опыт работы по данному направлению	проведение исследований по данному направлению
		0,48	0,89	1

Значения коэффициентов вариации, приведённые в табл. 5 и 7, показывают, что мнения экспертов по большинству оцениваемых свойств и факторов согласованы, за исключением такого фактора, как «должность. Так как речь идёт о самом малозначимом из всех рассматриваемых факторов, отсутствием согласованности по нему можно пренебречь [5].

Список литературы

1. Азгальдов Г.Г., Костин А.В., Садовов В.В. Квалиметрия для всех: Учебное пособие. – М.: ИД ИнформЗнание, 2012. – 165 с.

2. Бешелев С.Д., Гурвич Ф.Г. Математико-статистические методы экспертных оценок. – М.: Статистика, 1980. – 263 с.

3. Кудрина В.Г., Липатова Е.Л., Гончарова О.В. Экспертные оценки в здравоохранении – М.: РМАПО, 2010. – 39 с.

4. Литвак Б.Г. Экспертные оценки и принятие решений. – М.: Патент, 1996. – 271 с.

5. Райхман Э.П., Азгальдов Г.Г. Экспертные методы в оценке качества товаров. – М.: Экономика, 1974. – 151 с.

References

1. Azgaldov G.G., Kostin A.V., Sadovov V.V. Kvalimetrija dlja vseh: Uchebnoe posobie. M.: ID InformZnanie, 2012. 165 p.

2. Beshelev S.D., Gurvich F.G. Matematiko-statisticheskie metody jekspertnyh ocenok. M.: Statistika, 1980. 263 p.

3. Kudrina V.G., Lipatova E.L., Goncharova O.V. Jekspertnye ocenki v zdravoohranenii M.: RMAPO, 2010. 39 p.

4. Litvak B.G. Jekspertnye ocenki i prinjatie reshenij. M.: Patent, 1996. 271 p.

5. Rajhman Je.P., Azgaldov G.G. Jekspertnye metody v ocenke kachestva tovarov. M.: Jekonomika, 1974. 151 p.

УДК 004.9

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА СЛУЖБЕ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

Сысоев Н.А., Титов В.А., Дутов К.С., Вейнберг Р.Р.

ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», Москва, e-mail: vtitov213@yandex.ru, Sysoev.NA@rea.ru

Статья посвящена вопросам использования информационных технологий в современных условиях в управлении университетом и электронном документообороте. Приводятся данные о динамике изменения информационно-образовательной среды РЭУ им Г.В. Плеханова за последние годы и о состоянии данной инфраструктуры вуза. Рассказано о применении автоматизированной информационной системы для оптимизации различных управленческих и хозяйственных процессов в указанном вузе. В работе освещены основные направления использования информационных систем и инновационных технологий в сфере образования и науки, что имеет большое значение для роста рейтинга РЭУ им Г.В. Плеханова не только в масштабах российской высшего профессионального образования, но и на международной арене. В статье показана эффективность использования многопрофильной информационной системы, которая интегрирована с 1С: Предприятие (версия 8.3) платформой. Использование гипертекста с целью консолидации различных электронных ресурсов для их реализации в образовательных и научных процессах также описано в этой статье.

Ключевые слова: информационные технологии, университетская информационная сеть, электронный документооборот, автоматизированная информационная система, программные средства, гипертекст

THE MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES ON EDUCATION AND SCIENTIFIC SERVICES

Sysoev N.A., Titov V.A., Dutov K.S., Veynberg R.R.

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, e-mail: vtitov213@yandex.ru, Sysoev.NA@rea.ru

An article deals with the problem of engagement of Information technologies on a modern stage in university's management and for electronic document flow. The issue describes time history of development information-learning environment at Plekhanov Russian University of Economics for last years and about the current situation with its infrastructure. Article tells about automation informatics system for the processing of optimized management and economic activity in that university. The article describes main directions of the implementation of the information systems and innovative technologies in an education sphere and science, which is of great importance for the growth rankings of the Plekhanov Russian University of Economics not only among Russian high professional education institutions but on international area as well. The effect of using multiprofile information system which is integrated to 1C:Enterprise (version 8.3) platform is shown in the article. The hypertext consolidation of the various electronic resources for their implementation in education and research processes is also described in the article.

Keywords: information technologies, university information network, electronic document communication, automatized information system, software, hypertext

Как известно, наблюдающийся в настоящее время бум распространения информации и внедрение цифровых технологий берет свое начало с конца XX века. При этом не следует забывать, что информационные процессы, направленные на сбор, обработку и передачу информации, всегда играли важную роль в науке, технике и жизни общества. В ходе эволюции человечества наблюдалась устойчивая тенденция к автоматизации отдельных этапов данных процессов, хотя их внутреннее содержание по существу всегда оставалось неизменным. Поскольку до середины XIX века доминирующими были процессы сбора и накопления информации, то из-за технической сложности системной и многофункциональной обработки больших объемов информации рутинными способами сегодня повсеместно также встает вопрос об оцифровке всех форм ранее накопленной информации, что само по себе является достаточно трудоемким и длительным процессом [8].

В результате стремительного развития современной компьютерной техники, электронных коммуникативных каналов, глобальных и корпоративных сетей стало очевидным, что фактически основным носителем информации сегодня стал электронный сигнал. Важно и то, что информация, представленная в цифровом виде, свободно перемещается по всему миру и буквально за долю секунды может быть передана в любую точку земного шара. Такой подход открытости информации способствует не только свободному от формальных преград транснациональному развитию образовательного процесса, но и повышает потенциал сотрудничества ученых разных стран для скорейшего решения глобальных задач

в разных областях науки [3]. Благодаря появлению новых информационных технологий (далее – ***ИТ***) коренным образом меняются ранее существующие взгляды и представления в отношении эксклюзивных возможностей для доступа в высококачественную образовательную среду и о привилегии получения качественного образования исключительно для граждан из богатых и имущих слоев населения. Внедрение в образовательный процесс информационных технологий приводит не только к тому, что человек начинает овладевать новыми колоссальными объемами информации, что, прежде всего, расширяет границы познания, но и к тому, что новые информационные технологии коренным образом меняют социальный и культурный порядок развития нашей цивилизации.

Огромная заслуга в активном внедрении информационных технологий в сферу науки и образования принадлежит как Организации Объединенных Наций (далее – ***ООН***) в целом, так и его подразделениям, а именно – Организации Объединенных Наций по вопросам образования науки и культуры (далее – ***ЮНЕСКО***). Без преувеличения следует заметить, что ЮНЕСКО играет важную роль «интеллектуального звена» в системе ООН. Вызовом сегодняшнего времени является устойчивое развитие общества как в отдельно взятой стране, так и в масштабах всего мира. В разработанной ООН комплексной политике устойчивым развитием учитываются социальные, экологические и экономические аспекты, которые самым теснейшим образом связаны с возможностью получения качественного образования и его практической реализацией гражданами без какой-либо дискриминации.

В 1997 году Генеральная конференция ЮНЕСКО приняла решение о создании в Москве Института ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании (далее – ***ИИТО***). Деятельность данного института сфокусирована исключительно на вопросах применения информационно-коммуникационных технологий (далее – ***ИКТ***) в различных секторах образования и на всех его уровнях. Причем, как отмечено в одном из аналитических изданий ИИТО, современные ИКТ «***обладают мощными инструментами для работы с текстовой, числовой и графической информацией, составляющей основу образовательной среды***» [4, с. 19]. Собственно говоря, в этом и заключается один из основных элементов инновации при использовании информационных технологий в сфере образования и науки. Главной ценностью ИТ является, прежде всего, снижение трудоемкости процессов использования информационного ресурса, а также повышение его надежности и оперативности. В современных условиях посредством различных коммуникационных систем (например: компьютер, мобильный телефон, «планшет» или айпад (англ. ***Apple IPad***) и т.д.) доступ к необходимой информации, как правило, осуществляется мгновенно, поэтому порой сложно бывает даже реально осмыслить всю технологическую цепочку, обеспечивающую данный процесс – сбор, обработку, хранение, распространение и отображение информации. Совокупность же перечисленных методов в сочетании с программно-техническими средствами и является информационной технологией, без тесного соприкосновения с которой сложно представить само существование современного человека [8].

Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова (далее – ***РЭУ*** или ***Университет***) одно из старейших высших учебных заведений России с вековой историей. Поэтому всякое прогрессивное и значимое в сфере мировой науки и технологий в равной мере попадает в поле интересов РЭУ им. Плеханова и всегда обеспечивает высокий престиж данного высшего учебного заведения. Учитывая то, что мы живем в эпоху информационного общества, информационные системы были также внедрены и в РЭУ им. Г.В. Плеханова, как в одном из первых среди российских столичных вузов. В частности, в РЭУ имени Г.В. Плеханова на основе передовых достижений ИКТ с 2012 активно реализуется Единая Автоматизированная Информационная Система (далее – ***ЕАИС***). Данная система создана на базе платформы 1С: Предприятие 8.3 [9, 12]. Особенностью применения в качестве базовой платформы 1С: Предприятие 8.3 является то, что рабочая информационная система строится на принципе отдельных модулей, которые высоко интегрированы между собой. К тому же подобная информационная система довольно проста для обслуживания техническим персоналом, в том числе, для ввода и вывода данных, а также обработки информационных массивов [1–3, 6]. Тем не менее следует также подчеркнуть, что корпоративные информационные системы, прежде всего, представляют интерес для решения эффективных управленческих задач. К тому же менеджмент предприятий любого масштаба всегда связан с проблемой консолидации действий подразделений разных уровней [6].

В наши дни сбор и обработка информации имеют решающее значение для оперативного принятия рациональных и высокопрагматичных решений в любой

сфере человеческой деятельности. Особенно важно и ценно иметь правильные решения в управленческой и экономических сферах. Как отмечают А. Карминский и Б. Черников (2006), информационные ресурсы как элементы управления должны формировать качественное представление о задачах и состоянии управляемой и управляющей системы. Вместе с тем исключительное значение имеет разработка идеальных моделей желаемого состояния таких управленческих механизмов, которые бы способствовали принятию оптимальных и наиболее эффективных решений, что в свою очередь также приводит к оптимизации управленческого труда [5].

Уже на протяжении многих лет в РЭУ им. Плеханова функционирует мощная корпоративная информационная сеть с выходом в глобальный интернет. Создание мощной информационно-образовательной среды (далее – ***ИОС***) в РЭУ им. Г.В. Плеханова способствовало решению целого ряда практических задач, среди которых следует упомянуть, в частности, применение ИОС для выполнения прикладных научно-исследовательских проектов и диссертационных исследований, а также в дистанционном обучении; создание дополнительных возможностей для сбора и обработки информации с целью изучения рынка образовательных услуг; немаловажно также формирование комплексной системы коммуникации всех заинтересованных стейкхолдеров [7]. О динамике развития за последние годы ИОС РЭУ им Г.В. Плеханова и о состоянии соответствующей инфраструктуры вуза, оказывающей значительное влияние на рост рейтинга этого вуза, ранее не раз публиковались конкретные данные, подтвержденные исследованиями отечественных и зарубежных экспертов [9, 12].

Мощнейшие компьютерные системы и информационные технологии, используемые в РЭУ, позволяют обрабатывать огромные информационные потоки. К тому же благодаря подключению внутренней университетской сети к различным информационным системам, как государственным, так и частным, растет эффективность решения разнообразных задач путем использования электронного документооборота. Однако информационные системы, внедренные в РЭУ им. Плеханова, прежде всего, позволяют повысить качество управления административно-хозяйственными подразделениями, как головного Университета, так и его различных филиалов, которые размещены на обширных просторах всей Российской Федерации (далее – ***РФ***), что не может не сказываться на растущем авторитете данного учебного заведения среди профильных отечественных и зарубежных вузов [9].

Как отмечено в одной из публикаций «Института ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании» в отношении медийной и информационной грамотности в образовательной сфере «***основным компонентом медийной и информационной грамотности является понимание того, какие методы используются для создания медиаобъектов и преподнесения и интерпретации информации. Важно иметь представление об основных медиатехнологиях. Информация может быть представлена различными способами в различных формах медиа: на вебсайтах, на телевидении, в кино, в новостях и в книгах. Выбор контента, который представляется общественному вниманию, неизбежно осуществляется людьми, работающими в медиа, и, следовательно, несвободен от субъективности***» [4, с. 159–160].

В развитие современных учений по различным вопросам мировой экономики вклад научных школ западных и особенно американских университетов огромен. С каждым годом также растет авторитет РЭУ им. Г.В. Плеханова, в том числе и как научно-исследовательского кластера. Ведь научно-исследовательский кластер предоставляет уникальную возможность для кооперации его участников с целью формирования уникальных компетенций. В связи с этим безусловно хорошим подспорьем для решения современных научных проблем в среде вузовской науки представляется разработка технологической модели гипертекстовой электронно-цифровой научной библиотеки РЭУ им. Г.В. Плеханова на платформе современных ИКТ [11]. Подобный подход служит не только научно-методическому обеспечению учебного процесса в РЭУ им. Г.В. Плеханова, но и стимулированию научно-исследовательской деятельности путем объединения усилий и обмена мнениями различных ученых в условиях одной кластерной среды благодаря использованию современных средств, методов и моделей информационных и коммуникационных технологий.

Об эффективности применения современных сетевых технологий в научных исследованиях свидетельствуют также и другие работы [1].

До сих пор не снят с повестки дня в качестве вектора устойчивого развития высшего профессионального образования в России вопрос о создании интегрированных автоматизированных информационных систем вузов РФ, которые могли бы быть объеди-

нены в единую информационную сеть [2]. Это позволило бы объединить имеющиеся ресурсы электронных библиотек разных вузов, что безусловно способствовало бы повышению качества знаний готовящихся им профессиональных кадров. Кроме того, единая информационная система вузов РФ также могла бы способствовать созданию единой социальной платформы для обсуждения и обмена мнениями по различным практическим вопросам, представляющим взаимный интерес не только непосредственно для учащихся, но также и для профессорско-преподавательского состава различных вузов.

С развитием информационных технологий расширились возможности современной науки для проведения многоплановых исследований, в том числе асимметрического характера. Не стоит забывать, что зачастую камнем преткновения для правильных прогнозов в экономике именно является недоступность необходимой информации о реальном состоянии дел, в частности на потребительском рынке. Понятие «информационная асимметрия», или его синоним «асимметричная информация», используемая для обозначения явления, когда информация, известная только некоторому количеству людей и не известная остальным, давно вошла в наш научный лексикон. Именно из-за асимметричной информации сдерживается решение многих глобальных проблем, в том числе, и экономического характера. С другой стороны, распознавание данных – это ключевая особенность нашей когнитивной эры. Первостепенной задачей современной науки представляется найти эффективные способы, чтобы собирать и обрабатывать правильные данные с использованием передовых информационных технологий. Другой важной проблемой, пожалуй, является также разработка как можно более релевантных математических методов системного моделирования для анализа больших объемов структурированных и неструктурированных баз данных. Для расширения аналитических возможностей весьма обнадеживающим является, в частности, широкое внедрение IBM Watson технологии в вузовской информационной среде. Как отмечает В. Ханг (2008), системное мышление является одним из важнейших когнитивных навыков, позволяющее комплексно понимать сущность предмета исследования на его концептуальном и системном уровнях [13]. С точки зрения современной логики особую актуальность приобретают такие силлогизмы, как позиции восприятия и осмысление ситуации.

В отечественной вузовской образовательной среде с внедрением ИТ последнее время все чаще применяются гипертекстовые принципы передачи учебно-научной информации по аналогии с тем, как это делается во многих западных учебных заведениях. Это позволяет дополнить материалы, изучаемые на лекциях и семинарских занятиях, для их лучшего понимания и восприятия различными наглядными пособиями, в том числе аудио- и видеоконтентом. Кроме того, профессорско-преподавательским составом вузов создаются коллекции электронных документов с соответствующими силлабусам и курикулумам преподаваемых дисциплин. На основе гипертекста в учебном процессе происходит передача нужной информации учащемуся и перенаправление его непосредственно из текста руководства или учебного пособия к целевому ресурсу, размещенному на прилагаемых к учебнику CD или DVDдисках или же соответствующему интернет – ресурсу. Обычно в качестве дополнительных ресурсов цифрового характера могут быть изучаемые прикладные программы, программные модули, базы данных, таблицы данных, диаграммы, расчетные задания, эконометрические задачи и др. В качестве гипертекста следует также рассматривать доски объявлений, форумы, электронные тренажеры и электронные библиотеки [10].

Таким образом, появление и внедрение новых информационных систем и информационных технологий со второй половины 20-го века может быть расценено как настоящая информационная революция. Современные информационные технологии оказывают все возрастающее влияние на формирование личности, семьи, образа жизни. Новые ИТ несут в себе порождающее начало для возникновения нового типа социальной и культурной среды для индивидов, исключительно по их интересам, независимо от их места проживания и государственных границ. Современные ИТ меняют саму сферу образования. На основе ИТ и инновационных технологий образование должно стать той структурой, в которой формируется сознание будущих поколений, живущих в информационном обществе. Нельзя оспаривать и то, что новые ИТ играют важную роль формирования нового образа мышления и служат инструментом для трансформации общественного сознания, расширяя возможности познания на основе гносеологических форм диалектики. Поэтому ИТ, благодаря их активному применению в сфере образования и науки, в конечном итоге позволяют повысить критерии истинности и достоверности знания, его природу и границы.

Список литературы

1. Балонин Н.А., Сергеев М.Б. Современные сетевые технологии в научных исследованиях // Информационные технологии, 2014. – № 2. – С. 23–26.

2. Бойков Д.И., Васильев В.М. Интегрированные автоматизированные информационные системы вузов: Вектор устойчивого развития / Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена, 2012. – Выпуск № 153(2). – С. 157–162.

3. Иванников А.Д. Тематические интернет-порталы как средство агрегации электронного контента в заданной предметной области // Информационные технологии, 2014. – № 3. – С. 43–48.

4. Информационные и коммуникационные технологии в образовании: монография / Под.редакцией: Бадарча Дендева – М.: ИИТО ЮНЕСКО, 2013. – 320 с.

5. Карминский А.М. Информационные системы в экономике: учеб. пособие: в 2 ч. / А.М. Карминский, Б.В. Черников // Методология создания и практика использования. – М.: Финансы и статистика, 2006.

6. Китова О.В., Киселев А.Д. и др. Корпоративные информационные системы управления: Учебник. – Москва: ИНФРА-М, 2011. – 464 с.+ CD-R.

7. Магар Т.Г., Дутов К.С., Захаров К.В., Матикян И.И. Информационно-образовательная среда как средство обеспечения учебного процесса и научной деятельности в РЭУ им. Г.В. Плеханова // Вестник Российского государственного торгово-экономического университета, 2014. – № 7/8. – С. 132–142.

8. Сысоев Н.А. Растущий потенциал использования когнитивно-информационных технологий в современной российской вузовской науке и образовании // Вестник науки и образования, 2016. – № 11 (23). – С. 29–32.

9. Сысоев Н.А. Роль и место РЭУ им. Г.В. Плеханова в системе высшего образования. / Н.А. Сысоев, Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова. – Москва, 2016. – С. 18. – Деп.: ФГБУ РГБ 05.04.2016 г. № 1172335.

10. Титов В.А., Неделькин А.А. Гипертекстовые технологии в современном образовательном процессе // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2014. – № 12–1. – С. 135–135.

11. Титов В.А., Неделькин А.А. Разработка и внедрение технологической модели гипертекстовой электронно-цифровой научной библиотеки РЭУ им. Г.В. Плеханова // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 10–2. – С. 417–420.

12. Титов В.А., Сысоев Н.А., Дутов К.С., Вейнберг Р.Р. Рейтинговые позиции РЭУ им. Г.В. Плеханова в системе высшего образования // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 4–3. – С. 673–677.

13. Hung W. Enhancing systems-thinking skills with modelling. British Journal of Educational Technology, 2008. – Vol. 39. – P. 1099–1120.

References

1. Balonin N.A., Sepgeev M.B. Sovremennye setevye tehnologii v nauchnyh issledovanijah // Informacionnye tehnologii, 2014. no. 2. pp. 23–26.

2. Bojkov D.I., Vasil ev V.M. Integrirovannye avtomatizirovannye informacionnye sistemy vuzov: Vektor ustojchivogo razvitija / Izvestija Rossijskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. A.I. Gercena, 2012. Vypusk no. 153(2). pp. 157–162.

3. Ivannikov A.D. Tematicheskie internet-portaly kak sredstvo agregacii jelektronnogo kontenta v zadannoj predmetnoj oblasti // Informacionnye tehnologii, 2014. no. 3. pp. 43–48.

4. Informacionnye i kommunikacionnye tehnologii v obrazovanii: monografija / Pod.redakciej: Badarcha Dendeva M.: IITO JuNESKO, 2013. 320 p.

5. Karminskij A.M. Informacionnye sistemy v jekonomike: ucheb. posobie: v 2 ch. / A.M. Karminskij, B.V. Chernikov // Metodologija sozdanija i praktika ispol zovanija. M.: Finansy i statistika, 2006.

6. Kitova O.V., Kiselev A.D. i dr. Korporativnye informacionnye sistemy upravlenija: Uchebnik. Moskva: INFRA-M, 2011. 464 p.+ CD-R.

7. Magar T.G., Dutov K.S., Zaharov K.V., Matikjan I.I. Informacionno-obrazovatel naja sreda kak sredstvo obespechenija uchebnogo processa i nauchnoj dejatel nosti v RJeU im. G.V. Plehanova // Vestnik Rossijskogo gosudarstvennogo torgovo-jekonomicheskogo universiteta, 2014. no. 7/8. pp. 132–142.

8. Sysoev N.A. Rastushhij potencial ispol zovanija kognitivno-informacionnyh tehnologij v sovremennoj rossijskoj vuzovskoj nauke i obrazovanii // Vestnik nauki i obrazovanija, 2016. no. 11 (23). pp. 29–32.

9. Sysoev N.A. Rol i mesto RJeU im. G.V. Plehanova v sisteme vysshego obrazovanija. / N.A. Sysoev, Rossijskij jekonomicheskij universitet im. G. V. Plehanova. Moskva, 2016. pp. 18. Dep.: FGBU RGB 05.04.2016 g. no. 1172335.

10. Titov V.A., Nedel kin A.A. Gipertekstovye tehnologii v sovremennom obrazovatel nom processe // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental nyh issledovanij, 2014. no. 12–1. pp. 135–135.

11. Titov V.A., Nedel kin A.A. Razrabotka i vnedrenie tehnologicheskoj modeli gipertekstovoj jelektronno-cifrovoj nauchnoj biblioteki RJeU im. G.V. Plehanova // Fundamental nye issledovanija. 2015. no. 10–2. pp. 417–420.

12. Titov V.A., Sysoev N.A., Dutov K.S., Vejnberg R.R. Rejtingovye pozicii RJeU im. G.V. Plehanova v sisteme vysshego obrazovanija // Fundamental nye issledovanija. 2016. no. 4–3. pp. 673–677.

13. Hung W. Enhancing systems-thinking skills with modelling. British Journal of Educational Technology, 2008. Vol. 39. pp. 1099–1120.

УДК 628.511.132:711.554

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЫЛИ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ НА ЗАПЫЛЕННОСТЬ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Татов А.С., Сидякин П.А., Чернов П.С., Коновалова Ю.В.

ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», Пятигорск, e-mail: sidyakin_74@mail.ru

Состояние атмосферного воздуха в современных городах является одним из наиболее важных факторов, определяющих уровень экологической безопасности городских территорий. Содержание пылевых частиц в атмосферном воздухе существенно различается по своим характеристикам (концентрация, размеры частиц, физические, химические и биологические характеристики пыли) для различных территорий даже в пределах одного населенного пункта. Одним из наиболее значительных источников формирования запыленности территорий являются промышленные предприятия. Нами проводятся исследования вклада предприятий по производству хлебобулочных изделий в общую запыленность прилегающих территорий. Целью представленной работы являлось исследование аэродинамических свойств частиц пыли предприятий по производству хлебобулочных изделий. На основании выполненных исследований установлено, что крупность оседающих пылевых частиц со временем уменьшается. Таким образом, более крупные пылевые частицы содержатся в атмосферном воздухе на прилегающих к источнику загрязнения территориях, а более мелкие фракции, представляющие наибольшую опасность для здоровья человека, способны распространяться на значительные расстояния от источника загрязнения. Одним из основных требований к пылеулавливающему оборудованию должна быть его способность улавливать мелкодисперсную пыль. При определении санитарно-защитной зоны для предприятий по производству хлебобулочных изделий рекомендуется учитывать аэродинамические характеристики пищевой пыли.

Ключевые слова: скорость оседания, пыль, запыленность, экспериментальные исследования

THE STUDY OF THE INFLUENCE OF AERODYNAMIC DUST CHARACTERISTICS OF FOOD PRODUCTION ON DUSTY URBAN AREAS

Tatov A.S., Sidyakin P.A., Chernov P.S., Konovalova Yu.V.

North-Caucasus Federal University, Pjatigorsk, e-mail: sidyakin_74@mail.ru

The condition of air in modern cities is one of the most important factors determining the level of ecological safety of urban areas. The content of the dust particles in the ambient air varies significantly in their characteristics (concentration, particle size, physical, chemical and biological characteristics of the dust) for different areas even within the same locality. One of the most significant sources of dust areas are industrial enterprises. We carry out research on the contribution of enterprises producing bakery products on dustiness of surrounding areas in general. The aim of the present work is to study the aerodynamic properties of the dust particles of enterprises for the bakery products production. Because of this research, we have found that the size of settling dust particles decreases over time. Thus, the larger dust particles can be contained in the ambient air adjacent to the source of the contaminated areas, and smaller fractions that represent the greatest risk to human health can travel considerable distances from the source of contamination. One of the main requirements for dust control equipment should be its ability to capture fine dust. In determining the sanitary protection zone for enterprises of bakery products production it is recommended to take into account the aerodynamic characteristics of food dust.

Keywords: sedimentation rate, dust, dustiness, experimental studies

Для обеспечения требуемого уровня экологической безопасности объектов городского хозяйства необходимо проводить комплекс мероприятий по контролю и мониторингу их состояния [5,10], а также изучать закономерности формирования различных факторов, оказывающих негативное воздействие на элементы окружающей среды [3, 6, 9]. Состояние атмосферного воздуха в современных городах является одним из наиболее важных факторов, определяющих уровень экологической безопасности городских территорий [5]. Нормирование запыленности атмосферного воздуха городских территорий предусматривает ограничение максимально разового, среднесуточного и среднегодового состояния содержания пыли в атмосфере. Причем, начиная с 2010 г. нормируется содержание не только общей концентрации пыли, но и отдельно содержание мелкодисперсных частиц с размером менее 10 мкм (PM_{10}) и менее 2,5 мкм ($PM_{2,5}$) (ГН 2.1.6.2604-10).

Содержание пылевых частиц, как в атмосферном воздухе, так и в воздухе помещений, существенно различается по своим характеристикам (концентрация, размеры частиц, физические, химические и биологические характеристики пыли) для различных территорий и зданий даже в пределах одного населенного пункта [4, 7, 8, 11, 14, 15]. Одним из наиболее значительных источников формирования запыленности территорий современных городов являются

промышленные предприятия. Нами проводятся исследования вклада предприятий по производству хлебобулочных изделий в общую запыленность прилегающих территорий [12]. Актуальность данных исследований обусловлена тем, что:

данные предприятия располагаются практически во всех городах;

– пищевая пыль помимо традиционного фиброгенного действия на органы дыхания, при попадании в организм способна оказывать также и биологическое воздействие.

В данной работе представлены экспериментальные исследования аэродинамических характеристик пищевой пыли (отобранной в зоне действия хлебокомбината). Исследования основных свойств пылевых частиц позволяют обосновывать подбор пылеулавливающего оборудования для конкретного производства, а следовательно, существенно уменьшать поступление пыли в атмосферный воздух.

Результаты исследования и их обсуждение

Определение аэродинамических характеристик пыли необходимо при проектировании конструктивных особенностей пылеулавливающих аппаратов для достижения их максимальной эффективности.

К основным аэродинамическим параметрам пыли относятся эквивалентный диаметр пылевых частиц, геометрический коэффициент формы, скорость витания пылевых частиц, скорость оседания и т.п. Эквивалентный диаметр пылевой частицы неправильной формы представляет собой диаметр шара с объемом равным объему исследуемой частицы, или же диаметр круга с площадью равной площади проекции пылевой частицы. Эквивалентный диаметр вычисляется по формуле

$$d_э = \sqrt[3]{V_ч \cdot 6/\pi}, \qquad (1)$$

где $V_ч$ – объем вещества пылевой частицы.

В пылеулавливании размеры пылевых частиц характеризуют величиной, которая определяет скорость ее осаждения. Данной величиной является седиментационный диаметр частицы, то есть диаметр шара, значения скорости осаждения и плотности которого равны скорости осаждения и плотности пылевой частицы неправильной формы [13].

Коэффициент формы пылевой частицы $k_ф$ показывает разницу между ее фактическим размером $d_ф$ и эквивалентным диаметром пылевой частицы $d_ф$:

$$k_ф = d_ф/d_э. \qquad (2)$$

Скорость витания пылевой частицы представляет собой скорость потока, при которой частица будет находиться в равновесии [13].

Исследование аэродинамических свойств частиц пыли выполнялось при использовании метода двойного пофракционного оседания с последующим анализом ее дисперсного состава и построением зависимостей скорости оседания от эквивалентного диаметра частицы пыли в вероятностно-логарифмической сетке.

Данный метод основывается на диспергировании анализируемой пробы измельченного материала в верхней части столба дисперсионной среды. Фракции наиболее тяжелых и крупных частиц из верхнего слоя дисперсионной среды выпадают в первую очередь. Пройдя за определенное время (τ) высоту столба (H), они оседают на дне седиментационного цилиндра. Скорость оседания частиц определяется по формуле

$$\omega = H/\tau. \qquad (3)$$

Зная скорость оседания, всегда можно найти наименьший диаметр осевших к моменту τ частиц и по массе осадка определить процент частиц с диаметром меньше δ.

Перед выполнением эксперимента пыль, отобранная на территории хлебокомбината, просушивалась, взвешивались пробы по 50 мг, наносились на чистый лист бумаги и равномерно по нему распределялись. Навеску исследуемой пыли, равномерно распределённую по листу бумаги, пропускали через верхнюю часть седиментационного цилиндра, где под действием силы тяжести частицы оседали в неподвижном воздухе. Частицы с различной скоростью падения оседали на бумажной ленте, уложенной на ленточный транспортер. Лента транспортера рывком перемещалась на величину диаметра седиментационного цилиндра за равные промежутки времени, которые составляют 2, 4, 6, 8, 10, 12 секунд. После каждого опыта производилось определение массы осевшей пыли. Затем выполнялся анализ дисперсного состава пыли, выделяющейся на предприятии по производству хлебобулочных изделий методом микроскопии [1, 2]. С помощью компьютерной программы по площади, занимаемой пылевидной частицей, рассчитывается её медианный диаметр и определяется количество частиц различного размера. Математическая обработка полученных результатов выполнялась в соответствии с методикой [2].

Результаты цифрового фотографирования увеличенных под микроскопом частиц пыли до и после обработки программой AdobePhotoShop 4.0 представлены на рис. 1–6.

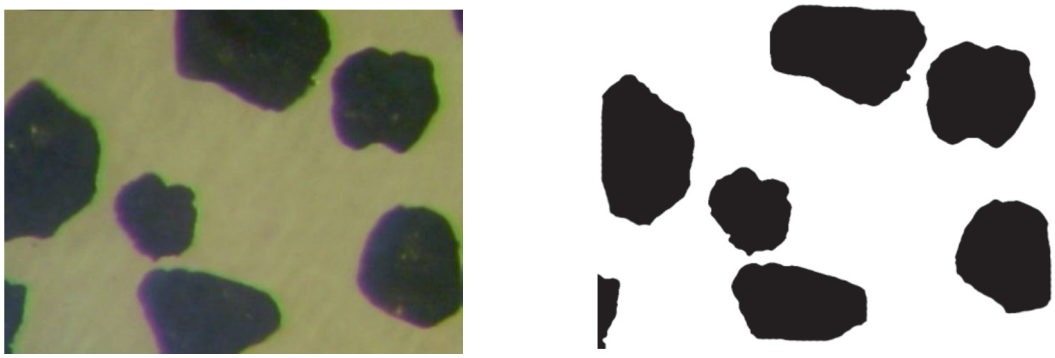


Рис. 1. Пылеоседание частиц через 2 с

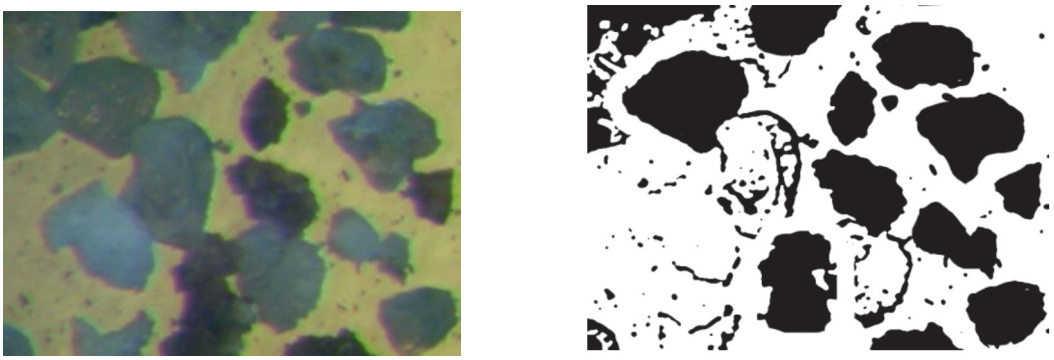


Рис. 2. Пылеоседание частиц через 4 с

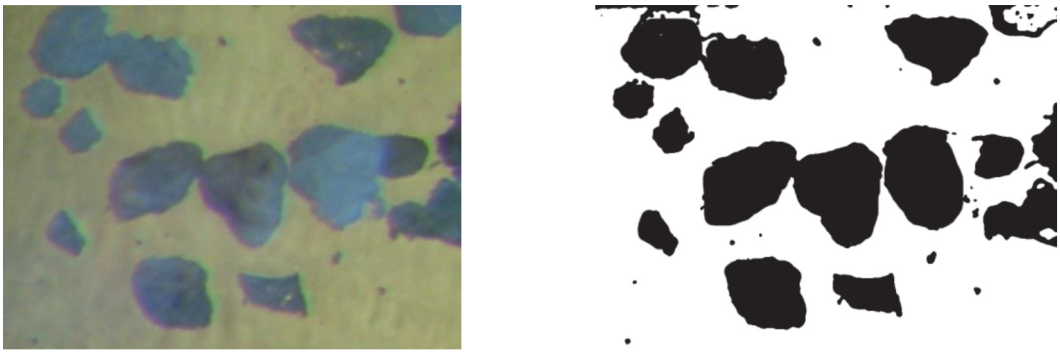


Рис. 3. Пылеоседание частиц через 6 с

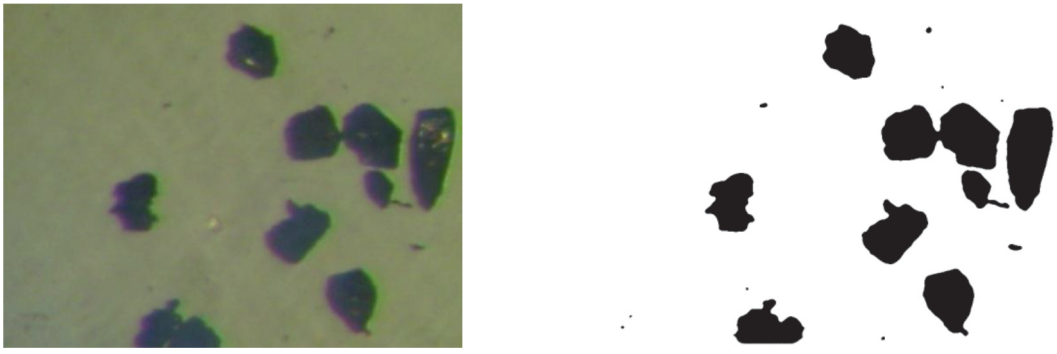


Рис. 4. Пылеоседание частиц через 8 с

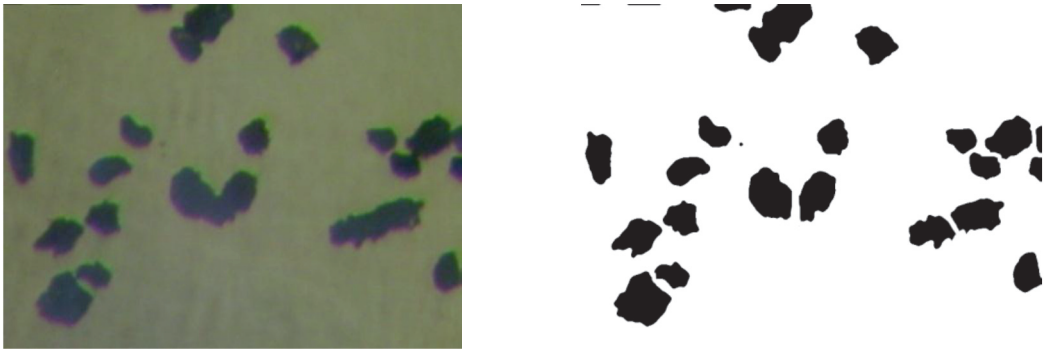


Рис. 5. Пылеоседание частиц через 10 с

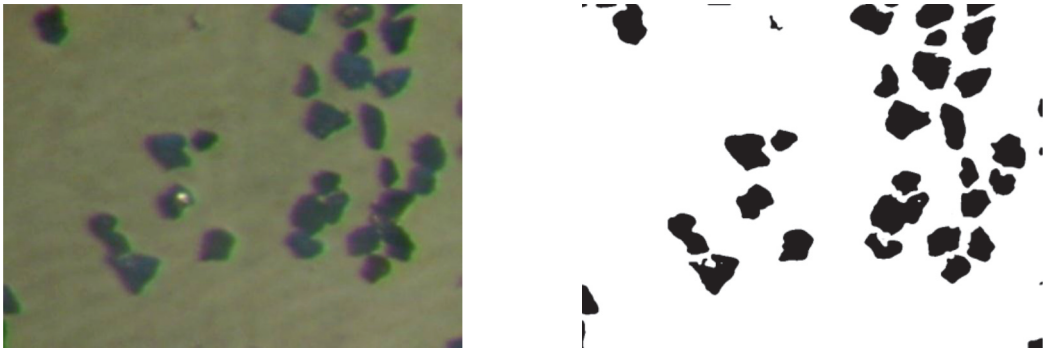


Рис. 6. Пылеоседание частиц через 12 с

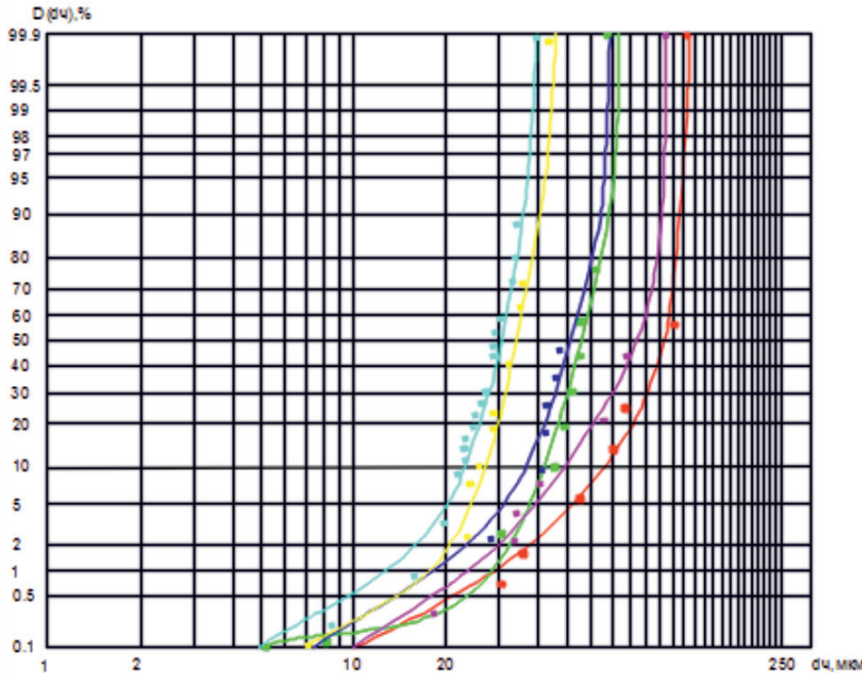


Рис. 7. Интегральные кривые массы частиц пыли по диаметрам, представленные в вероятностно-логарифмической сетке: ■ – для частиц пыли, представленных на рис. 1; ■ – для частиц пыли, представленных на рис. 2; ■ – для частиц пыли, представленных на рис. 3; ■ – для частиц пыли, представленных на рис. 4; ■ – для частиц пыли, представленных на рис. 5; ■ – для частиц пыли, представленных на рис. 6

Скорости витания частиц

Время, с	2	4	6	8	10	12
d_{50}, мкм	123,3	103,9	103	70,5	42	38
Скорость витания, м/с	0,74	0,37	0,25	0,19	0,148	0,12

Результаты анализа дисперсного состава пыли, осевшей за различные периоды времени, представлены в виде интегральных кривых массы частиц по диаметрам в вероятностно-логарифмической сетке на рис. 7.

Таким образом, медианный диаметр частиц пыли, осевших через 2 с, составляет 123,3 мкм; через 4 с – 103,9 мкм; через 6 с – 103 мкм; через 8 с – 70,5 мкм; через 10 с – 42 мкм; через 12 с – 38 мкм. Результаты расчетов, скорости витания частиц, выполненные по формуле (1), сведены в таблицу.

На основании представленных результатов исследований установлено, что крупность оседающих пылевых частиц с течением времени уменьшается. Учитывая данные распределения частиц пыли по диаметрам, представленные в работе [12], можно сделать вывод, что более мелкие частицы пыли, прежде всего относящиеся в фракциям PM_{10} и $PM_{2,5}$, способны распространяться на значительные расстояния от источников загрязнения, таким образом, проектируя пылеулавливающее оборудование, следует обращать особое внимание на улавливание данных частиц для предотвращения их поступления в атмосферный воздух. Таким образом, при уточнении границ санитарно-защитных зон данных предприятий необходимо учитывать возможные распространения мелкодисперсной пыли на значительные удаления от источников загрязнения.

Выводы

1. При проектировании конструкции пылеулавливающих устройств для предприятий по производству хлебобулочных изделий необходимо учитывать аэродинамические характеристики пыли (эквивалентный диаметр, геометрический коэффициент формы, скорость витания частицы и т.п.), с целью повышения их эффективности и снижения запыленности атмосферного воздуха.

2. Крупность оседающих пылевых частиц со временем уменьшается. Таким образом, более крупные пылевые частицы содержатся в атмосферном воздухе на прилегающей к источнику загрязнения территории, более мелкие фракции, представляющие наибольшую опасность для здоровья человека, способны распространяться на значительные расстояния от источника загрязнения.

3. Одним из основных требований к пылеулавливающему оборудованию должна быть его способность улавливать мелкодисперсную пыль.

4. При определении санитарно-защитной зоны для предприятий по производству хлебобулочных изделий рекомендуется учитывать аэродинамические характеристики пищевой пыли.

Список литературы

1. Азаров В.Н. Дисперсный анализ методом микроскопии с применением ПЭВМ [Текст] / В.Н. Азаров, А.В. Ковалева, Н.М. Сергина // Экологическая безопасность и экономика городских и теплоэнергетических комплексов: материалы международной научно-практической конференции. – Волгоград: ВолгГАСА, 1999. – С. 76.

2. Азаров В.Н. Методика микроскопического анализа дисперсного состава пыли с применением персонального компьютера (ПК) [Текст] / В.Н. Азаров, В.Ю. Юркъян, Н.М. Сергина // Законодательная и прикладная метрология. – 2004. – № 1. – С. 46–48.

3. Азаров В.Н. Методика сводных расчетов загрязнения атмосферы в системе управления и градостроительных решений [Текст] / В.Н. Азаров, С.А. Кошкарев, П.А. Сидякин // Современная наука и инновации. – 2013. – № 1. – С. 34–43.

4. Азаров В.Н. Обеспечение безопасности воздушной среды помещений по производству деревянных строительных конструкций [Текст] / В.Н. Азаров, П.А. Сидякин, С.И. Экба // Интернет-Вестник ВолгГАСУ. – 2013. – № 2 (27). – С. 35.

5. Азаров В.Н. Техногенное загрязнение атмосферного воздуха и его влияние на социально-экологическое благополучие городов-курортов Кавказских Минеральных Вод [Текст] / В.Н. Азаров, П.А. Сидякин, Т.Н. Лопатина // Социология города. – 2014. – № 1. – С. 28–37.

6. Лебедева С.А. Исследования влияния шумовых нагрузок на социально-экологическое благополучие городов-курортов КМВ [Текст] / С.А. Лебедева, П.А.Сидякин, Д.В. Щитов // Инженерный вестник Дона. – 2015. – Т. 35. – № 2–1. – С. 40.

7. Сидякин П.А. Дорожно-строительные работы как источник пылевого загрязнения воздушной среды [Текст] / П.А. Сидякин, Н.А. Маринин, С.В. Шульга // Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура. – 2014. – № 2 (15). – С. 72–76.

8. Сидякин П.А. Защита атмосферного воздуха от запыленности при проведении демонтажа зданий и сооружений [Текст] / П.А. Сидякин, И.З. Магомадов, Р.Р. Палатов // Технологии гражданской безопасности. – 2014. – Т. 11. – № 2 (40). – С. 88–91.

9. Сидякин П.А. О радиационно-экологической обстановке в урбанизированных территориях городов-курортов Кавказских Минеральных Вод [Текст] / П.А. Сидякин,

Д.В. Щитов, Н.А. Фоменко // Инженерный вестник Дона. – 2015. – Т. 33. – № 1–1. – С. 16.

10. Сидякин П.А., Лопатина Т.Н., Калюжина Е.А., Нестерчук А.В., Вахилевич Н.В. Организация мониторинга содержания мелкодисперсных частиц пыли в воздушной среде городов-курортов // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1–1.; URL: https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=18499.

11. Сидякин П.А. Совершенствование систем обеспыливания на предприятиях деревообрабатывающей отрасли [Текст] / П.А. Сидякин, С.И. Экба, Д.П. Боровков // Международный научный журнал «Альтернативная энергетика и экология». – 2013. – № 11 (133). – С. 67–70.

12. Сидякин П.А. Экспериментальные исследования запыленности атмосферного воздуха в зоне действия хлебозавода [Текст] / П.А. Сидякин, А.С. Татов, П.С. Чернов // Международное научное издание «Современные фундаментальные и прикладные исследования». – 2016. – № 3 (22). – С. 75–80.

13. Штокман Е.А. Вентиляция, кондиционирование и очистка воздуха на предприятиях пищевой промышленности. – М.: АСВ, 2001. – 564 с.

14. Экба С.И. Исследования процессов распространения и оседания пыли в производственных помещениях деревообрабатывающих предприятий [Текст] / С.И. Экба, П.А. Сидякин, Э.Г. Янукян // Международное научное издание «Современные фундаментальные и прикладные исследования. – 2016. – № 3 (22). – С. 80–84.

15. Экба С.И. Оценка запыленности воздуха на рабочих местах при производстве строительных конструкций из древесины [Текст] / С.И. Экба, П.А. Сидякин, И.С. Алехина // Инженерный вестник Дона. – 2015. – Т. 33. – № 1–1. – С. 35.

References

1. Azarov V.N. Dispersnyj analiz metodom mikroskopii s primeneniem PJeVM [Tekst] / V.N. Azarov, A.V. Kovaleva, N.M. Sergina // Jekologicheskaja bezopasnost i jekonomika gorodskih i teplojenergeticheskih kompleksov: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Volgograd: VolgGASA, 1999. pp. 76.

2. Azarov V.N. Metodika mikroskopicheskogo analiza dispersnogo sostava pyli s primeneniem personalnogo kompjutera (PK) [Tekst] / V.N. Azarov, V.Ju. Jurkjan, N.M. Sergina // Zakonodatelnaja i prikladnaja metrologija. 2004. no. 1. pp. 46–48.

3. Azarov V.N. Metodika svodnyh raschetov zagrjaznenija atmosfery v sisteme upravlenija i gradostroitelnyh reshenij [Tekst] / V.N. Azarov, S.A. Koshkarev, P.A. Sidjakin // Sovremennaja nauka i innovacii. 2013. no. 1. pp. 34–43.

4. Azarov V.N. Obespechenie bezopasnosti vozdushnoj sredy pomeshhenij po proizvodstvu derevjannyh stroitelnyh konstrukcij [Tekst] / V.N. Azarov, P.A. Sidjakin, S.I. Jekba // Internet-Vestnik VolgGASU. 2013. no. 2 (27). pp. 35.

5. Azarov V.N. Tehnogennoe zagrjaznenie atmosfernogo vozduha i ego vlijanie na socialno-jekologicheskoe blagopoluchie gorodov-kurortov Kavkazskih Mineralnyh Vod [Tekst] / V.N. Azarov, P.A. Sidjakin, T.N. Lopatina // Sociologija goroda. 2014. no. 1. pp. 28–37.

6. Lebedeva S.A. Issledovanija vlijanija shumovyh nagruzok na socialno-jekologicheskoe blagopoluchie gorodov-kurortov KMV [Tekst] / S.A. Lebedeva, P.A.Sidjakin, D.V. Shhitov // Inzhenernyj vestnik Dona. 2015. T. 35. no. 2–1. pp. 40.

7. Sidjakin P.A. Dorozhno-stroitelnye raboty kak istochnik pylevogo zagrjaznenija vozdushnoj sredy [Tekst] / P.A. Sidjakin, N.A. Marinin, S.V. Shulga // Vestnik SGASU. Gradostroitelstvo i arhitektura. 2014. no. 2 (15). pp. 72–76.

8. Sidjakin P.A. Zashhita atmosfernogo vozduha ot zapylennosti pri provedenii demontazha zdanij i sooruzhenij [Tekst] / P.A. Sidjakin, I.Z. Magomadov, R.R. Palatov // Tehnologii grazhdanskoj bezopasnosti. 2014. T. 11. no. 2 (40). pp. 88–91.

9. Sidjakin P.A. O radiacionno-jekologicheskoj obstanovke v urbanizirovannyh territorijah gorodov-kurortov Kavkazskih Mineralnyh Vod [Tekst] / P.A. Sidjakin, D.V. Shhitov, N.A. Fomenko // Inzhenernyj vestnik Dona. 2015. T. 33. no. 1–1. pp. 16.

10. Sidjakin P.A., Lopatina T.N., Kaljuzhina E.A., Nesterchuk A.V., Vahilevich N.V. Organizacija monitoringa soderzhanija melkodispersnyh chastic pyli v vozdushnoj srede gorodov-kurortov // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2015. no. 1–1.; URL: https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=18499.

11. Sidjakin P.A. Sovershenstvovanie sistem obespylivanija na predprijatijah derevoobrabatyvajushhej otrasli [Tekst] / P.A. Sidjakin, S.I. Jekba, D.P. Borovkov // Mezhdunarodnyj nauchnyj zhurnal Alternativnaja jenergetika i jekologija. 2013. no. 11 (133). pp. 67–70.

12. Sidjakin P.A. Jeksperimentalnye issledovanija zapylennosti atmosfernogo vozduha v zone dejstvija hlebozavoda [Tekst] / P.A. Sidjakin, A.S. Tatov, P.S. Chernov // Mezhdunarodnoe nauchnoe izdanie Sovremennye fundamentalnye i prikladnye issledovanija. 2016. no. 3 (22). pp. 75–80.

13. Shtokman E.A. Ventiljacija, kondicionirovanie i ochistka vozduha na predprijatijah pishhevoj promyshlennosti. M.: ASV, 2001. 564 p.

14. Jekba S.I. Issledovanija processov rasprostranenija i osedanija pyli v proizvodstvennyh pomeshhenijah derevoobrabatyvajushhih predprijatij [Tekst] / S.I. Jekba, P.A. Sidjakin, Je.G. Janukjan // Mezhdunarodnoe nauchnoe izdanie Sovremennye fundamentalnye i prikladnye issledovanija. 2016. no. 3 (22). pp. 80–84.

15. Jekba S.I. Ocenka zapylennosti vozduha na rabochih mestah pri proizvodstve stroitelnyh konstrukcij iz drevesiny [Tekst] / S.I. Jekba, P.A. Sidjakin, I.S. Alehina // Inzhenernyj vestnik Dona. 2015. T. 33. no. 1–1. pp. 35.

УДК 621.311

РАСЧЕТ КРАТКОВРЕМЕННОЙ ДОЗЫ ФЛИКЕРА, ВОЗНИКАЮЩЕЙ ПРИ СТОХАСТИЧЕСКОМ ХАРАКТЕРЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК

Черепанов В.В., Калинина Е.А.

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

Актуальность исследуемой проблемы обусловлена отсутствием методик, позволяющих рассчитывать дозу фликера, возникающую в электрических сетях, питающих асинхронные электродвигатели с резкопеременным характером работы. В связи с этим данная статья направлена на создание нового универсального метода, который можно использовать для определения величины дозы фликера при стохастическом характере изменения электрических нагрузок. При исследовании данной проблемы использовались следующие методы и теории: методы математической статистики, теории вероятностей, теории случайных импульсов, с применением теоретических основ электропривода и электроснабжения. В ходе выполнения работы авторы расчетным путем получили математические модели групповых графиков электрических нагрузок для фанерного производства. Было установлено, что нагрузка изменяется во времени случайным образом. Учитывая эти особенности, предложена методика определения величины дозы фликера при стохастическом характере изменения электрических нагрузок. Полученная авторами методика может применяться в проектных организациях, при разработке новых объектов, потребители которых являются источниками резкопеременной нагрузки. Также, используя описанную методику, можно давать рекомендации при оценке возможности подключения к уже существующим электрическим сетям новых электроустановок.

Ключевые слова: кратковременная доза фликера, колебания напряжения, электроприемник, резкопеременная нагрузка, математическое ожидание, дисперсия, сплайн-функция, полигон, стохастический характер работы

CALCULATION SHORT-TERM FLICKER INDICATOR IN THE STOCHASTIC NATURE OF THE CHANGE OF ELECTRICAL LOADS

Cherepanov V.V., Kalinina E.A.

Federal State budgetary educational institution of Higher Education «Vyatka State University», Kirov, e-mail: kaf_eps@vyatsu.ru

The urgency of the problem is determined by the lack of techniques that allow to calculate the flicker indicator occurring in the electrical network powering asynchronous motors with abruptly variable load. Therefore, this article is aimed at creating a new universal method that can be used to determine the dose of flicker for stochastic changes in the electrical load. The following methods were used to study this problem: mathematical statistics, probability theory, the theory of random processes, theoretical foundations of electric drive and power supply. In the course of the work, the authors calculated the mathematical model of resulting curve of electric loads for veneer production. It has been found that the load varies randomly with time. With regard to these features, a technique for determining the amount of flicker doses for stochastic changes in the electrical load has been suggested. The technique can be used by engineering companies for the development of new facilities, with abruptly variable load. Also, the above procedure can be used to assess the possibility of connecting new installations to existing power grids.

Keywords: short-term flicker indicator, voltage fluctuations, electrical receiver, abruptly variable load, mathematical expectation, dispersion, spline function, polygon, the stochastic nature of the work

Качество электрической энергии является составляющей электромагнитной совместимости и определяется совокупностью характеристик. Снижение качества электрической энергии приводит к причинению вреда электрооборудованию, повышает энергоемкость технологических процессов и воздействует на здоровье людей. Для предотвращения таких последствий необходимо проведение методических, технических и организационных мероприятий. Методические мероприятия включают в себя снижение уровня кондуктивных помех, вносимых электрооборудованием потребителя электроэнергии в систему электроснабжения предприятия и электрические сети энергосистем.

Колебания напряжения являются одним из показателей качества электрической энергии. Они вызываются потребителями электроэнергии, имеющими электрическую нагрузку резкопеременного характера. Уровень допустимых кондуктивных помех нормировался раньше ГОСТ 13109-87, а затем ГОСТ 13109-97. В этих стандартах колебания напряжения характеризовались двумя показателями: размахом изменения напряжения и дозой колебаний (дозой фликера). В 2015 году в действие введен новый стандарт ГОСТ 32144-2013, в котором колебания напряжения характеризуются только одним показателем – дозой фликера.

Рассчитать размах изменения напряжения проще, чем дозу фликера. В связи

с этим до последнего времени наибольшее развитие получили методики расчета размахов напряжения электрической сети, питающей различные потребители с резкопеременной нагрузкой [1, 9]. Аналитические методы расчета дозы фликера также предлагались рядом авторов [5, 7], но широкого распространения в практике проектирования они не получили. В настоящее время развитие известных и разработка новых методов расчета дозы фликера в связи с вводом в действие ГОСТ 32144-2013 стали актуальны. Исследования в этом направлении проводятся рядом авторов, например [8].

Ниже описывается предлагаемая авторами методика расчета дозы фликера, возникающего в электрических сетях, питающих асинхронные электродвигатели при стохастическом характере изменения резкопеременных электрических нагрузок. Методика разработана на примере фанерного производства.

Расчет дозы фликера включает в себя выполнение следующих этапов работы, представленных на рис. 1.

Для выполнения первого этапа проектировщику необходимо иметь математические модели электрических нагрузок электроприводов с резкопеременной нагрузкой. Для создания таких моделей исследованы электрические нагрузки электроприводов фанерного производства, работающих в повторно-кратковременном режиме. Результаты исследований показали, что электрические нагрузки основного производства изменяются случайным образом и имеют резкопеременный характер. Графики нагрузок имеют точки экстремума (максимальные и минимальные значения), изменение нагрузок происходит с большой частотой [6]. Выбросы нагрузки электропривода имеют случайную амплитуду и случайную продолжительность. Графики нагрузок активной $P(t)$ и реактивной $Q(t)$ мощностей исследуемых потоков можно классифицировать как периодические нестационарные потоки.

Отсутствие стационарности существенно затрудняет исследование и дальнейшее использование этих графиков. Поэтому авторы статьи предлагают рассматривать эти графики как импульсные случайные процессы со случайными амплитудами, временем цикла и продолжительностью включения. Как показано в [3, 10 ,11], такие процессы являются стационарными, ординарными.

Нами предложено рассматривать графики нагрузок в виде точек экстремумов соответствующих графиков активной и реактивной мощностей, соединенных прямыми линиями. Для расчета дозы фликера необходимо знать численные значения точек экстремумов этих графиков. В связи с этим предлагается описывать графики активной $P(t)$ и реактивной $Q(t)$ мощностей решетчатыми моделями, интерполируемыми сплайн-функциями первой степени.

Например, для графика активной мощности сплайн-функция имеет вид

$$P(t)=\sum_{i}^{n-1}\sum_{t=t_i}^{t=t_{i+1}}\left(\frac{t_{i+1}-t}{t_{i+1}-t_i}\cdot P_{(t_i)}+\frac{t-t_i}{t_{i+1}-t_i}\cdot P_{(t_{i+1})}\right), \quad (1)$$

где n – число циклов, измеренных в результате опыта;

t_i – момент появления i-го экстремума;

t_{i+1} – момент появления (i +1)-го экстремума;

P_{t_i}, $P_{(t_{i+1})}$ – значение нагрузки в точке экстремума в момент времени t_i и t_{i+1} соответственно.

При анализе электромагнитной совместимости электродвигателей с питающей их сетью нет необходимости знать законы распределения их электрических нагрузок. Для решения этой задачи достаточно знать их основные числовые характеристики – математические ожидания и дисперсию или среднее квадратическое отклонение.

Математические ожидания и средние квадратические отклонения графиков электрических нагрузок также предлагается описывать решетчатыми моделями интерполированными сплайн-функциями первой степени.

В качестве примера на рис. 2 и 3 представлены полигоны математического ожидания $M[P]$ и среднего квадратического отклонения $\sigma[P]$ активной мощности главного привода механизма электроприемника барабанной рубильной машины «Дробилка шпона» фанерного производства. Значения по оси ординат даны в процентах от среднего значения активной мощности в период работы рассматриваемого механизма.

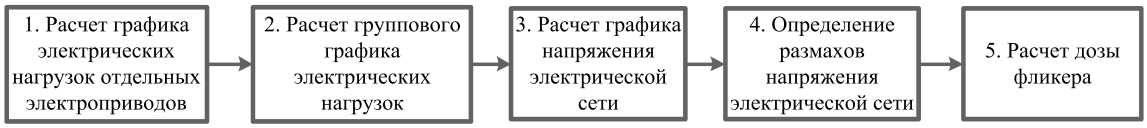


Рис. 1. Этапы расчета дозы фликера

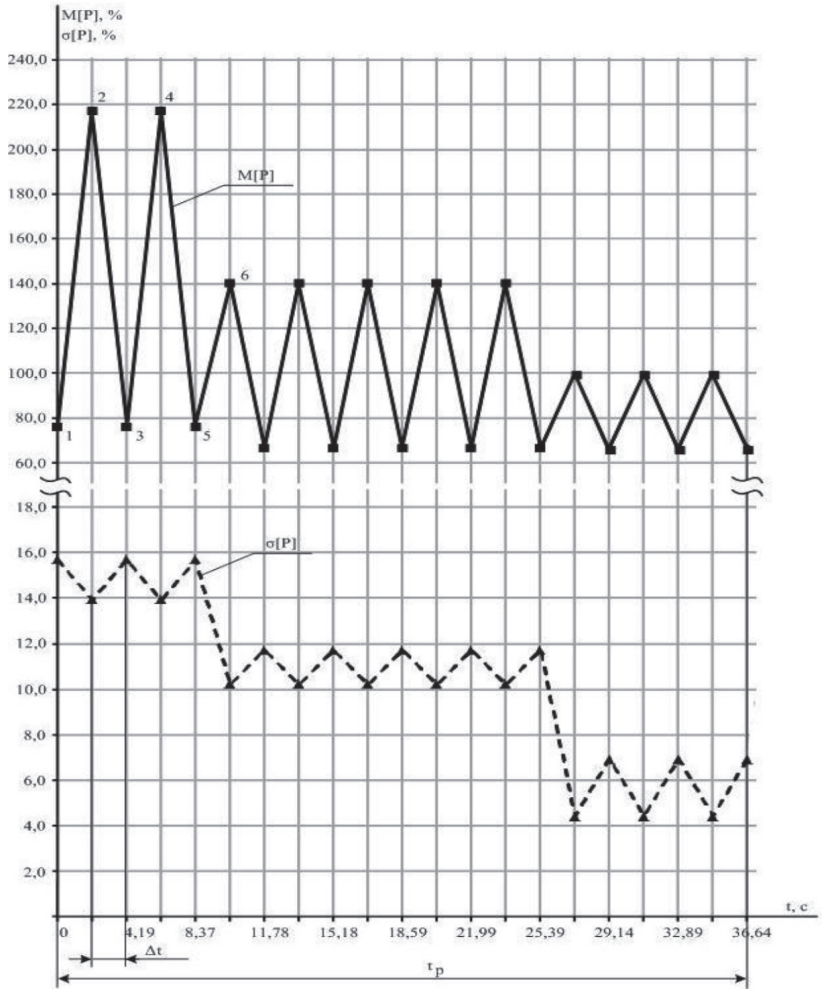


Рис. 2. Полигоны математического ожидания и среднего квадратического отклонения активной мощности рабочего цикла нагрузочной диаграммы электроприемника барабанной рубильной машины «Дробилка шпона» фанерного производства

Напряжения сети в узлах электрической сети, в какой-либо момент времени $t = t_i$, определяют по известному выражению

$$U(t_i) = U_б - \Delta U(t_i), \qquad (2)$$

где

$$\Delta U(t_i) = \frac{P(t_i)\cdot r + Q(t_i)\cdot x}{U_б} =$$

$$= \Delta U_p + \Delta U_Q = L_p P(t_i) + L_Q Q(t_i), \qquad (3)$$

где $U_б$ – напряжение на источнике питания, В, r, x – сопротивления электрической сети, Ом, L_P, L_Q – линейные операторы активной и реактивной мощностей.

Таким образом, случайные функции $P(t)$ и $Q(t)$ связаны с потерей напряжения $\Delta U(t_i)$ линейными операторами L_P и L_Q, и напряжение $U(t_i)$, также является случайным процессом, который предлагается описывать решетчатой моделью. Числовые характеристики напряжения в узлах решетчатой модели предлагается определять по полученным авторами формулам

$$M\left[\Delta U(t_i)\right] = L_p M\left[P(t_i)\right] + L_Q M\left[Q(t_i)\right], \qquad (4)$$

$$D\left[\Delta U(t_i)\right] = L_P^2 D\left[P(t_i)\right] + L_Q^2 D\left[Q(t_i)\right] +$$

$$+2L_p L_Q \sigma\left[P(t_i)\right]\sigma\left[Q(t_i)\right], \qquad (5)$$

где t_i – моменты времени, соответствующие вершинам сплайна,

$\sigma\left[P(t_i)\right]$, $\sigma\left[Q(t_i)\right]$ – среднее квадратическое отклонение функций $P(t)$ и $Q(t)$ в узлах сплайна.

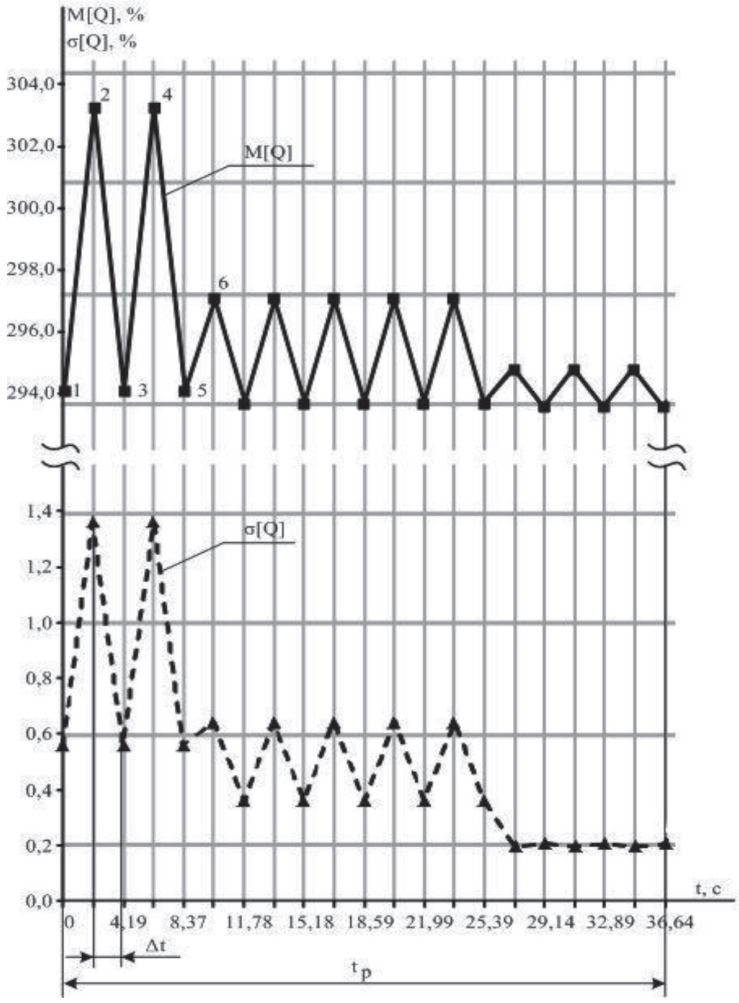


Рис. 3. Полигоны математического ожидания и среднего квадратического отклонения реактивной мощности рабочего цикла нагрузочной диаграммы электроприемника барабанной рубильной машины «Дробилка шпона» фанерного производства

По формулам (4) и (5) определяют числовые характеристики потери напряжения $\Delta U(t_i)$ в узлах сплайна. Количество экстремумов в графике напряжения равно количеству экстремумов в графике активной мощности, а продолжительность импульсов напряжения Δt равна продолжительности импульсов активной мощности.

По графику изменения напряжения определяются числовые характеристики размахов напряжения $\delta U(t_i)$,

$$\delta U(t_i) = |U_i - U_{i+\Delta t}|, \quad (6)$$

$$M[\delta U(t_i)] = M[\Delta U(t_i)] - M[\Delta U(t_i + \Delta t)], \quad (7)$$

$$D[\delta U(t_i)] = D[\Delta U(t_i)] + D[\Delta U(t_i + \Delta t)] - \\ -2K[\Delta U(t_i), \Delta U(t_i + \Delta t)]. \quad (8)$$

Поскольку случайные величины $\Delta U(t_i)$ и $\Delta U(t_i + \Delta t)$ для фанерного производства являются независимыми, то корреляционная функция

$$K[\Delta U(t_i), \Delta U(t_i + \Delta t)] = 0.$$

При этом формула (8) примет вид

$$D[\delta U(t_i)] = D[\Delta U(t_i)] + D[\Delta U(t_i + \Delta t)]. \quad (9)$$

Дозу фликера авторы рассматривают как случайную величину, которая характеризуется основными числовыми характеристиками: математическим ожиданием $M[P_{sti}]$ и дисперсией $D[P_{sti}]$ для каждого момента времени t_i. Используя аналитический метод расчета, предложенный в [4, 5] и основные положения теории вероятности [2], получе-

ны следующие выражения для вычисления $M[P_{sti}]$ и $D[P_{sti}]$,

$$M[P_{sti}] = \varphi\left(M[\delta U(t_i)], M[\tau]\right) = \frac{a}{d_0} M[\delta U(t_i)] - \frac{b}{d_0} M[\tau] M[\delta U(t_i)] + K_{\delta U_t \tau}, \quad (10)$$

где τ – длительность размаха (колебания) напряжения, с,

a, b – коэффициенты, полученные при аппроксимации кривой, определяющей значение коэффициента эквивалентности ($F_Э$), зависящего от формы колебаний напряжения,

d_0 – допустимый размах колебаний напряжения, %,

$K_{\delta U_t \tau}$ – корреляционный момент,

$M[\tau]$ – математическое ожидание длительности размаха (колебания) напряжения, с.

$$D[P_{sti}] = \left(\frac{\partial\varphi}{\partial\delta U_t}\right)_m^2 D[\delta U_t] + \left(\frac{\partial\varphi}{\partial\tau}\right)_m^2 D[\tau] + 2\left[\left(\frac{\partial\varphi}{\partial\delta U_t}\right)_m \cdot \left(\frac{\partial\varphi}{\partial\tau}\right)_m \cdot K_{\delta U_t \tau}\right], \quad (11)$$

где

$$\left.\frac{\partial\varphi}{\partial\delta U_t}\right|_m = \frac{a}{d_0} - \frac{b \cdot M[\tau]}{d_0};$$

$$\left.\frac{\partial\varphi}{\partial\tau}\right|_m = -\frac{b}{d_0} M[\delta U_t].$$

Величина математического ожидания $M[P_{st10}]$ и дисперсии $D[P_{st10}]$ дозы фликера за интервал времени 10 минут, с учетом формул (2, 4, 5), предлагается вычислять по формулам

$$M[P_{st10}] = \sqrt[3]{\sum_{i=1}^{n}\left[M^3[P_{sti}] + 3 \cdot \left(M[P_{sti}] \cdot D[P_{sti}]\right)\right]}, \quad (12)$$

$$D[P_{st10}] = \sum_{i=1}^{n}\left[\left(\frac{1}{3} \cdot \left[M^3[P_{sti}]\right]^{-\frac{2}{3}} \cdot 3 \cdot M[P_{sti}]^2\right)^2 + D[P_{sti}]\right]. \quad (13)$$

Зная численные значения величин $M[P_{st10}]$ и $D[P_{st10}]$, возможно решить вопросы соответствия требованиям [4], а также выбора методов и параметров устройств для снижения колебаний напряжения.

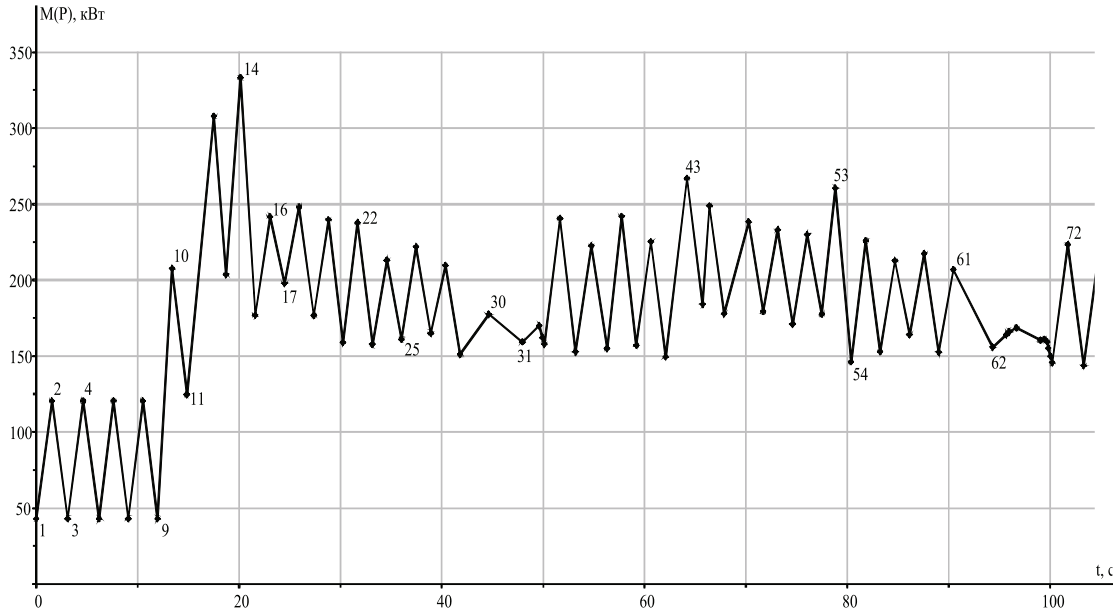


Рис. 4. Фрагмент математической модели группового графика сплайн-функции математического ожидания электрической нагрузки главных приводов механизмов, получающих питание от первой секции шин

В качестве примера использования предложенной методики ниже приводится расчет дозы фликера для секции шин трансформаторной подстанции, питающей фанерное производство. От данной секции получают питание четыре механизма: два лущильных станка, рубительная машина, барабанная рубительная машина «Дробилка карандашей».

Математические модели электрических нагрузок перечисленных механизмов получены на основании выполненных экспериментальных исследований [10]. По разработанной авторами методике, реализованной в виде программы для ЭВМ [11], была получена математическая модель группового графика нагрузки. На рис. 4 приведен фрагмент математического ожидания активной мощности $M(P)$ группового графика нагрузки. Аналогично, авторами были получены групповые графики для математического ожидания реактивной мощности $M(Q)$ и для дисперсии активной $D(P)$ и реактивной $D(Q)$ мощностей.

Ниже приводится пример расчета для двух точек экстремумов (точки 1 и 2, рис. 4) графика напряжения.

В таблице приведены параметры математической модели группового графика нагрузки для экстремумов в точках 1 и 2.

По формуле (4), производится расчет математического ожидания потери напряжения $M[\Delta U]$ в точках 1 и 2 группового графика, В,

в точке 1,

$$M\left[\Delta U_1\right] = 0{,}00000375 \cdot 42{,}96 \cdot 10^3 + \\ + 0{,}0000198 \cdot 3{,}67 \cdot 10^3 = 0{,}234,$$

в точке 2,

$$M\left[\Delta U_2\right] = 0{,}00000375 \cdot 120{,}51 \cdot 10^3 + \\ + 0{,}0000198 \cdot 28{,}35 \cdot 10^3 = 1{,}013.$$

В расчетах принято активное сопротивление – $r = 0{,}0015$ Ом; реактивное сопротивление $x = 0{,}00791$ Ом; напряжение – $U_б = 400$, В; линейный оператор активной мощности $L_P = 0{,}00000375$; линейный оператор реактивной мощности, $L_Q = 0{,}0000198$.

Математическое ожидание напряжения электрической сети $M[\Delta U]$ определяется по формуле (2), для момента времени в точке экстремума 1, В,

$$M\left[U\left(t_1\right)\right] = 400 - 0{,}234 = 399{,}766,$$

для момента времени в точке экстремума 2, В,

$$M\left[U\left(t_2\right)\right] = 400 - 1{,}013 = 398{,}987.$$

Математическое ожидание размаха напряжения (формула (7)), В,

$$M\left[U\left(t_{1-2}\right)\right] = 399{,}766 - 398{,}987 = 0{,}779.$$

Математическое ожидание размаха напряжения, %,

$$M\left[\delta U\left(t_{1-2}\right)\right] = \frac{100}{400} \cdot \left[399{,}766 - 398{,}987\right] = 0{,}1947.$$

Дисперсия потери напряжения $D[\Delta U]$ в точках экстремума по формуле 5, В^2,
в точке 1

$$D\left[\Delta U_1\right] = 0{,}0000375^2 \cdot 41{,}07 \cdot 10^6 + 0{,}0000198^2 \cdot 1{,}160 \cdot 10^6 + \\ + 2 \cdot 0{,}0000375 \cdot \sqrt{41{,}07 \cdot 10^6} + 0{,}0000198 \cdot \sqrt{1{,}160 \cdot 10^6} = 0{,}002,$$

в точке 2

$$D\left[\Delta U_2\right] = 0{,}0000375^2 \cdot 51{,}34 \cdot 10^6 + 0{,}0000198^2 \cdot 11{,}303 \cdot 10^6 + \\ + 2 \cdot 0{,}0000375 \cdot 0{,}0000198 \cdot \sqrt{51{,}34 \cdot 10^6} \cdot \sqrt{11{,}303 \cdot 10^6} = 0{,}00873.$$

Дисперсия размаха напряжения (формула 8), В^2,

$$D\left[U\left(t_{1-2}\right)\right] = 0{,}002 + 0{,}00873 = 0{,}011.$$

Параметры точек экстремумов группового графика нагрузки

Точки экстремумов, i	Математическое ожидание активной мощности, $M(P_i)$, кВт	Математическое ожидание реактивной мощности, $M(Q_i)$, квар	Дисперсия активной мощности, $D(P_i)$, кВт^2	Дисперсия реактивной мощности, $D(Q_i)$, квар^2
1	42,96	3,67	41,07	1,16
2	120,51	28,35	51,34	11,303

Дисперсия размаха напряжения, %,

$$D\left[\delta U\left(t_{1-2}\right)\right]=\left(\frac{100}{400}\right)^2\cdot 0,011=0,0004.$$

Аналогичным образом производится расчет числовых характеристик для остальных точек экстремумов группового графика напряжения электроприводов, получаемых питание от первой секции шин.

Используя полученные в ходе расчетов данные, применяя формулы (10–13), рассчитываются числовые характеристики кратковременной дозы фликера.

Математическое ожидание дозы фликера для размаха 1–2,

$$M\left[P_{st1}\right]=\frac{0,841}{2,75}\cdot 0,194-$$

$$-\frac{0,791}{2,75}\cdot 1,55\cdot 0,194=0,0354.$$

Дисперсия дозы фликера для размаха 1–2,

$$D\left[P_{st1}\right]=\left(\frac{0,841}{2,75}-\frac{0,7911\cdot 1,55}{2,75}\right)^2\times$$

$$\times 0,00067=2,22\cdot 10^{-7}.$$

Используя программу, написанную авторами для автоматизации расчетов (проходит процедуру регистрации), производится расчет математического ожидания и дисперсии дозы фликера для остальных размахов. А также данная программа позволяет получить величину кратковременной дозы фликера для интервала времени 10 минут, которая составляет: математическое ожидание – $M\left[P_{st10}\right]=0,294$, дисперсия – $D\left[P_{st10}\right]=0,045$.

Выводы

1. Для расчета колебаний напряжения сети и дозы фликера, создаваемых асинхронными электродвигателями с повторно-кратковременным режимом работы и случайной нагрузкой, предлагается описывать электрические нагрузки и напряжения сети решетчатыми моделями, а их математические ожидания и дисперсии интерполировать сплайн-функциями первой степени.

2. Случайная величина дозы фликера является функцией двух случайных аргументов – размаха изменения напряжения и длительности импульса напряжения. Учитывая это, авторами предложены математические выражения для расчета математического ожидания и дисперсии дозы фликера по числовым характеристикам размаха изменения напряжения и длительности импульса напряжения.

3. Предложенную методику расчета дозы фликера рекомендуется использовать для решения методических вопросов и разработки технических мероприятий обеспечения электромагнитной совместимости асинхронных электродвигателей, имеющих резкопеременный характер нагрузки, с питающей их электрической сетью.

Список литературы

1. Вагин Г.Я. Влияние отклонений и колебаний напряжения на качество контактной сварки. Промышленная энергетика. – М., 1982.

2. Вентцель Е.С. Теория вероятности. – М., 1969. – 576 с.

3. Гайдукевич В.И., Титов В.С. Случайные нагрузки силовых электроприводов. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 160 с.

4. ГОСТ 32144-2013 Межгосударственный стандарт. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. Принят 25.03.2013. – Москва, Стандартинформ, 2014. – 20 с.

5. Жежеленко И.В., Саенко Ю.Л. Показатели качества электроэнергии и их контроль на промышленных предприятиях. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 2000. – 252 с.

6. Калинина Е.А. Исследование электрических нагрузок фанерного производства. // Фёдоровские чтения – 2015. XLV Международная научно-практическая конференция с элементами научной школы, Москва, 11–13 ноября 2015 г. – С. 242–244.

7. Куренный Э.Г. Метод расчета характеристик колебаний стационарных случайных процессов в заводских сетях. Изв.АН СССР. Энергетика и транспорт. – 1971. – № 6. – С. 147–152.

8. Новоселов Н.А., Николаев А.А., Корнилов Г.П. Методика расчета кратковременной дозы фликера в сетях с дуговыми сталеплавильными печами. // Промышленная энергетика. – 2014. – № 1. – С. 27–31.

9. Салтыков В.А. Исследование вероятностных характеристик резко-переменных электрических нагрузок и их влияние на качество электроэнергии в сетях промышленных предприятий. Автореф.дис. . канд. техн. наук. – Л., 1978. – 23 с.

10. Седякин Н.М. Элементы теории случайных импульсных потоков. – М.: Изд-во «Советское радио», 1965.

11. Черепанов В.В., Калинина Е.А. Математические модели резкопеременных нагрузок фанерного производства: материалы 74-ой Международной научно-технической конференции «Актуальные проблемы современной науки, техники и образования». Сборник докладов (международные мероприятия) г. Магнитогорск, ФГБОУ ВПО «МГТУ», 18–22 апреля 2016 г.

12. Черепанов В.В., Калинина Е.А., Бессолицын А.В. Расчет группового графика нагрузки, представленного в виде сплайна. Программа ЭВМ. Свидетельство о государственной регистрации программы № 2016619848 от 31.08.2016 г.

References

1. Vagin G.Ja. Vlijanie otklonenij i kolebanij naprjazhenija na kachestvo kontaktnoj svarki. Promyshlennaja jenergetika. M., 1982.

2. Ventcel E.S. Teorija verojatnosti. M., 1969. 576 p.

3. Gajdukevich V.I., Titov V.S. Sluchajnye nagruzki silovyh jelektroprivodov. M.: Jenergoatomizdat, 1983. 160 p.

4. GOST 32144-2013 Mezhgosudarstvennyj standart. Jelektricheskaja jenergija. Sovmestimost tehnicheskih sredstv jelektromagnitnaja. Normy kachestva jelektricheskoj jenergii v sistemah jelektrosnabzhenija obshhego naznachenija. Prinjat 25.03.2013. Moskva, Standartinform, 2014. 20 p.

5. Zhezhelenko I.V., Saenko Ju.L. Pokazateli kachestva jelektrojenergii i ih kontrol na promyshlennyh predprijatijah. 3-e izd., pererab. i dop. M.: Jenergoatomizdat, 2000. 252 p.

6. Kalinina E.A. Issledovanie jelektricheskih nagruzok fanernogo proizvodstva. // Fjodorovskie chtenija 2015. XLV Mezhdunarodnaja nauchno-prakticheskaja konferencija s jelementami nauchnoj shkoly, Moskva, 11–13 nojabrja 2015 g. pp. 242–244.

7. Kurennyj Je.G. Metod rascheta harakteristik kolebanij stacionarnyh sluchajnyh processov v zavodskih setjah. Izv.AN SSSR. Jenergetika i transport. 1971. no. 6. pp. 147–152.

8. Novoselov N.A., Nikolaev A.A., Kornilov G.P. Metodika rascheta kratkovremennoj dozy flikera v setjah s dugovymi staleplavilnymi pechami. // Promyshlennaja jenergetika. 2014. no. 1. pp. 27–31.

9. Saltykov V.A. Issledovanie verojatnostnyh harakteristik rezko-peremennyh jelektricheskih nagruzok i ih vlijanie na kachestvo jelektrojenergii v setjah promyshlennyh predprijatij. Avtoref.dis. . kand. tehn. nauk. L., 1978. 23 p.

10. Sedjakin N.M. Jelementy teorii sluchajnyh impulsnyh potokov. M.: Izd-vo «Sovetskoe radio», 1965.

11. Cherepanov V.V., Kalinina E.A. Matematicheskie modeli rezkoperemennyh nagruzok fanernogo proizvodstva: materialy 74-oj Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoj konferencii «Aktualnye problemy sovremennoj nauki, tehniki i obrazovanija». Sbornik dokladov (mezhdunarodnye meroprijatija) g. Magnitogorsk, FGBOU VPO «MGTU», 18–22 aprelja 2016 g.

12. Cherepanov V.V., Kalinina E.A., Bessolicyn A.V. Raschet gruppovogo grafika nagruzki, predstavlennogo v vide splajna. Programma JeVM. Svidetelstvo o gosudarstvennoj registracii programmy no. 2016619848 ot 31.08.2016 g.

УДК 538.91

ФАЗОВЫЕ СООТНОШЕНИЯ В ТВЕРДОМ ЭЛЕКТРОЛИТЕ НА ОСНОВЕ ТЕЛЛУРИДА МЕДИ

Ягафарова З.А., Биккулова Н.Н., Нигматуллина Г.Р., Биккулова Л.В.

ФГБОУ ВО Стерлитамакский филиал Башкирского государственного университета, Стерлитамак, e-mail: zulfiya_abdul@mail.ru

Настоящая статья посвящена исследованию фазовых переходов в твердотельном суперионном материале со смешанной ионно-электронной проводимостью теллуриде меди нестехиометрического состава. В статье описаны методы кулонометрического титрования и ампульного синтеза для получения образцов. Получена зависимость ЭДС электрохимической ячейки исследуемого соединения от температуры и состава меди в образце. На основе полученных зависимостей построен фрагмент фазовой диаграммы теллурида меди в интервале составов (δ = 0 – 1,00). Определены границы однофазных областей. Установлено, что границы гомогенности фаз смещаются с изменением температуры и состава. Проведены исследования кристаллической структуры составов $Cu_{1,75}Te$, $Cu_{1,85}Te$, $Cu_{1,96}Te$ в интервале температур 298–658 K. Дифрактограммы образцов индицировались в гексагональной сингонии. Установлено, что фазовый переход из несуперионной фазы в суперионную в теллуриде меди представляет собой ряд последовательных фазовых превращений.

Ключевые слова: суперионные проводники, теллурид меди, нестехиометрический состав, фазовая диаграмма, фазовые переходы, рентгеноструктурный анализ, дифрактограмма, кулонометрическое титрование, кристаллическая структура

PHASE RELATIONS THE SOLID ELECTROLYTE BASED ON COPPER TELLURIDE

Yagafarova Z.A., Bikkulova N.N., Nigmatullina G.R., Bikkulova L.V.

Federal State Educational Institution of Higher Education Sterlitamak branch of Bashkir State University, Sterlitamak, e-mail: zulfiya_abdul@mail.ru

This article is devoted to the research of phase transitions in solid-state superionic material with mixed ionic-electronic conductivity – copper telluride non-stoichiometric composition. The article describes the methods of coulometric titration and ampoule synthesis to obtain samples. The dependence of the electromotive force of the electrochemical cell of the test compound on the temperature and composition of copper in the sample. Based on the dependencies built a fragment of copper telluride phase diagram in the range of compositions (δ = 0 – 1,00). Defined boundaries of one-phase regions. It is found that the boundaries of homogeneous phase shift with changes in temperature and composition. The investigations of the crystal structure of the compounds $Cu_{1,75}Te$, $Cu_{1,85}Te$, $Cu_{1,96}Te$ in the temperature range 298–658 K are conducted. The diffraction patterns of the samples indicate in the hexagonal system. It was found that the phase transition of superionic notsuperionnic phase in copper telluride is a series of successive phase transitions.

Keywords: superionic conductors, telluride of cooper, non-stoichiometric composition, the phase diagram, the phase transitions, X-ray structural analysis, diffraction pattern, coulometric titration, crystalline structure

Теллурид меди $Cu_{2-\delta}Te$ относится к твердотельным суперионным материалам со смешанной ионно-электронной проводимостью, представляет интерес в связи с большим разнообразием физико-химических свойств. Основными достоинствами твердотельных суперионных материалов являются химическая устойчивость, возможность миниатюризации, технологичность получения и более широкий по сравнению с жидкими электролитами температурный диапазон исследования. Возможность получения материала с заранее заданными свойствами, а также ряд интересных физических особенностей позволяет использовать этот халькогенид меди в различных областях электронной техники.

На сегодняшний день смешанные ионно-электронные проводники являются менее исследованными системами по сравнению с чисто ионными проводниками. Синтез и изучение свойств новых перспективных материалов со смешанной ионно-электронной проводимостью является одной из важнейших задач современной науки. Разнообразие областей применения твердотельных ионных материалов объясняет востребованность и возрастающий интерес к новым суперионным проводникам в виде монокристаллов, порошков, плотных керамик, пленочных покрытий. Суперионные проводники находят широкое применение в качестве электродных материалов, составных элементов аналоговых интеграторов, солнечных батарей, твердотельных топливных элементов, ионисторов, электрохромных визуализаторов, ионоселективных электродов, функциональных датчиков, причем область их использования постепенно расширяется. Наличие высокоподвижной ионной и электронной подсистем в смешанных проводниках и их взаимодей-

ствие при наложении внешних полей приводит к принципиально новым эффектам, что существенно расширяет область возможных применений суперионных материалов со смешанной ионно-электронной проводимостью.

В настоящее время ощущается явный недостаток данных о фазовых соотношениях, о корреляции между составом, структурой, кинетическими и динамическими свойствами в суперионных проводниках со смешанной ионно-электронной проводимостью. Это обусловлено отсутствием систематических исследований в этом классе суперионных проводников ввиду экспериментальных трудностей таких исследований.

Целью работы является изучение фазовой диаграммы смешанного ионно-электронного проводника теллурида меди нестехиометрического состава, фазовых переходов в данном соединении в зависимости от состава, температуры и определение структуры кристаллической решетки соединения в соответствующих однофазных областях.

Материалы и методы исследования

Исходными материалами для получения теллурида меди $Cu_{2-\delta}Te$ служили теллур (марки ХЧ) и медь чистотой 99,999 %.

Синтез проводили прямым спеканием соответствующих количеств меди и теллура при температуре 730 K в пирексовых ампулах, вакуумированных до 10^{-5} Па. Процесс синтеза проводился со скоростью нарастания температуры 1 K в минуту с промежуточной выдержкой при температуре 473–520 K в течение 48 ч. Общее время нагрева и выдержки шихты составляло 150 ч. Полученная шихта растиралась затем в агатовой ступке и гомогенизировалась при температуре 673 K в вакууме 10^{-5} Па в течение 100 ч.

Однофазность полученных образцов контролировалась методами рентгеноструктурного анализа и кулонометрического титрования. В исследованиях использовался рентгеновский дифрактометр Bruker AXS D8 ADVANCE (с использованием зеркала Гебеля для монохроматизации пучка, щелей Соллера для ограничения расхождения пучка, излучение CuK_{α}, напряжение на аноде $U = 40$ кВ, анодный ток $I = 40$ мА), шаг 0.05, время сканирования 5 сек на точке.

Используемый в работе метод кулонометрического титрования был впервые разработан и применен для исследований халькогенидов меди и серебра Вагнером [8]. Данный метод характеризуется высокой точностью, позволяет исследовать физические характеристики в зависимости от состава на одном и том же образце. Кривые кулонометрического титрования в данном эксперименте были получены с помощью ячеек типа Cu | CuBr | $Cu_{2-\delta}Te$, где в качестве электронного фильтра использовалось соединение с чисто ионной проводимостью CuBr.

Результаты исследования и их обсуждение

Интерес к теллуридам меди $Cu_{2-\delta}Te$ обусловлен большим разнообразием его физико-химических свойств. По сравнению с селенидами и сульфидами меди, теллуриды меди являются менее исследованными соединениями. В системе Cu–Te диаграмма состояния в основном базируется на данных Хансена [5]. При этом сложность диаграммы и большое количество полиморфных фаз являются, по-видимому, причиной противоречивых сведений об этой системе. Кристаллическая структура теллуридов меди рассмотрена в ряде работ [1–4, 6, 7, 9].

Большинство исследователей полагают, что гексагональные фазы существуют преимущественно в области составов $Cu_{1,75}Te$ – $Cu_{1,83}Te$. При изменении состава Cu_2Te до $Cu_{1,66}Te$ при комнатной температуре периоды гексагональной решетки уменьшаются. Несмотря на некоторый разброс этих изменений, зависимость размеров ячейки от состава линейная, что указывает на образование ограниченных твердых растворов вычитания. Переход гексагональной модификации в кубическую фазу происходит в интервале температур 793–913 K [5].

Анализ кристаллохимических фаз в системах $Cu_{2-\delta}Te$ свидетельствует о том, что фазы $Cu_{2-\delta}Te$ являются фазами переменного состава. Для всех фаз $Cu_{2-\delta}Te$ сохраняется основной структурный мотив, обусловленный расположением атомов в подрешетке халькогена. При этом кубическая и гексагональная плотные упаковки имеют определенное число тетраэдрических и октаэдрических пор, их характер заполнения определяет тип образующейся структуры, знание которых необходимо для получения представления о плотных упаковках, образующихся в кубических и гексагональных структурах.

Как следует из обзора литературных данных, в суперионном состоянии теллуриды меди имеют ГЦК структуру, что дает уникальную возможность изучить взаимодействие жесткой и подвижной подрешеток и особенности фазового перехода из несуперионного состояния в суперионное при неизменной катионной подсистеме.

По данным работы [4] высокотемпературная фаза имеет ГЦК структуру и элементарная ячейка состоит из 12 атомов. Атомы меди статистически занимают пустоты плотнейшей кубической упаковки, образованной атомами теллура. Что касается кристаллической структуры низкотемпературной фазы теллуридов меди, данные разных авторов не согласуются друг с другом [5]. Трудность в расчете низкотемпературной фазы связана и с фазовыми переходами без изменения симметрии кристаллической решетки. Согласно работе [9] $Cu_{2-\delta}Te$ претерпевает ряд фазовых превращений при

температурах 578, 633 и 838 К, и эти переходы являются фазовыми переходами первого рода.

Анализ кристаллохимических фаз в системах $Cu_{2-\delta}Te$ свидетельствует о том, что фазы $Cu_{2-\delta}Te$ являются фазами переменного состава. Для всех фаз $Cu_{2-\delta}Te$ сохраняется основной структурный мотив, обусловленный расположением атомов в подрешетке халькогена. При этом кубическая и гексагональная плотные упаковки имеют определенное число тетраэдрических и октаэдрических пор, их характер заполнения определяет тип образующейся структуры, знание которых необходимо для получения представления о плотных упаковках, образующихся в кубических и гексагональных структурах.

Для соединений $Cu_{2-\delta}Te$ характерны две противоположные тенденции. Тепловые переходы обычно проходят без «скачка» (или с небольшим изменением) постоянной решетки. На это указывает кратность отношений периодов решетки разных фаз и близость значений параметров с низко- и высокотемпературной фаз. Следовательно, можно предположить, что в точке фазового перехода порядок – беспорядок нет резкого «скачка» объема. При такой, по-видимому, непрерывной перестройке атомов металла в подрешетке халькогена идет непрестанный процесс изменения степени упорядочения, приводящий к скачкообразному изменению симметрии в точке перехода. С ростом температуры при фазовом переходе порядок – беспорядок симметрия повышается. Такой механизм разупорядочения при фазовом превращении указывает на наличие перехода II рода.

Обычно большинство координационных изменений относится к первой или второй координационной сфере, причем видоизменению первой координации соответствует большая скрытая теплота, чем второй, так как ближайшие атомы вносят самый значительный вклад в энергию связи. Эти перестройки могут осуществляться путем реконструктивного перехода при разрыве (в этом случае наблюдается резкое изменение всех физических свойств полиморфных фаз: параметров решетки, симметрии, внутренней энергии, теплоемкости и т.д.) или растяжении связей. Такое полиморфное превращение в целом соответствует фазовому переходу I рода. При реконструктивных переходах требуется значительная энергия активации и они протекают медленно, причем, если поглощаемая энергия недостаточна, то метастабильные фазы могут легко и достаточно долго сохраняться.

Наличие метастабильных фаз во всех соединениях $A_{2-x}B^{VI}$ может таким образом подтверждать большую склонность их к фазовым переходам I рода.

Другими механизмами межатомной перестройки могут быть смещение атомов и разупорядочение при смещениях. Очевидно, структурная перестройка последнего типа может быть отнесена к фазовому переходу II рода. В концентрационных переходах $Cu_{2-\delta}Te$ имеются признаки фазовых переходов как I, так и II рода. Причем различная (и небольшая) скорость фазового концентрационного перехода, зависящая от появления и роста зародышей (или дефектов упаковки) новой фазы, длительность самой перестройки, скачкообразное изменение в объеме и энтропии указывают на преимущественное превращение I рода, хотя наблюдались также и «скачки» теплоемкости [1], характерные для перехода II рода. В основном переходы в $Cu_{2-\delta}Te$, по-видимому, относятся к смешанному типу, когда с разной вероятностью для разных температур проявляются черты переходов I и II рода. Как указано в [2] для смешанных случаев, как правило, переходу II рода соответствует поведение атомов при низкой, а переходу I рода – при высокой температуре. Следует отметить, что в любом случае переход от низко- к высокотемпературным модификациям для $Cu_{2-\delta}Te$ приводит к разупорядочению, и, следовательно, такие переходы являются переходами порядок – беспорядок. При этом тепловые переходы порядок – беспорядок идут с изменением точечной симметрии, концентрационные же – как с изменением, так и без изменения точечной симметрии.

Рентгеноструктурные исследования соединений с составами $Cu_{1,75}Te$, $Cu_{1,85}Te$ и $Cu_{1,96}Te$ проводились в интервале температур 298–658 К представлены на рис. 1 и 2. Рентгенограммы этих соединений отличаются друг от друга. Общим является то, что при температуре 658 К исчезает линия на малых углах и происходит перераспределение интенсивности линий. Линии образца $Cu_{1,75}Te$ при комнатной температуре индицируются в гексагональной сингонии с параметрами решетки a = 4,22, c = 20,35 Å, являющейся сверхструктурой гексагональной фазы a_0x3c_0. Образец состава $Cu_{1,96}Te$ при 298 К также индицируется в гексагональной сингонии с параметрами решетки a = 12,67, c = 21,55 Å. При температуре 658 К происходит перераспределение интенсивностей рефлексов, которое свидетельствует о фазовом переходе при этой температуре. Соединение состава образца $Cu_{1,85}Te$ при комнатной температуре является однофазным, относится к гексагональной фазе с параметрами a = 8,37,

c = 21,65 Å. При температурах 360, 460 и 580 К наблюдается аномалия на зависимостях параметра c от температуры, что также свидетельствует о существовании переходов из гомогенной в двухфазную область при этих температурах.

Ранее было установлено, что фазовый переход $Cu_{1,75}Te$ при температуре 633 К представляет собой фазовый переход I рода, при котором наблюдается скачкообразное изменение величины энергии активации [2]. Согласно нашим экспериментальным данным, при температуре 658 К исчезает рефлекс на малых углах и происходит перераспределение интенсивности линий.

На рис. 3 приведены зависимости параметров и объема элементарной ячейки от температуры для составов $Cu_{1,75}Te$. Согласно расчетам, в зависимости объема элементарной ячейки от температуры в интервале 500–600 К наблюдаются некоторые отклонения от линейности.

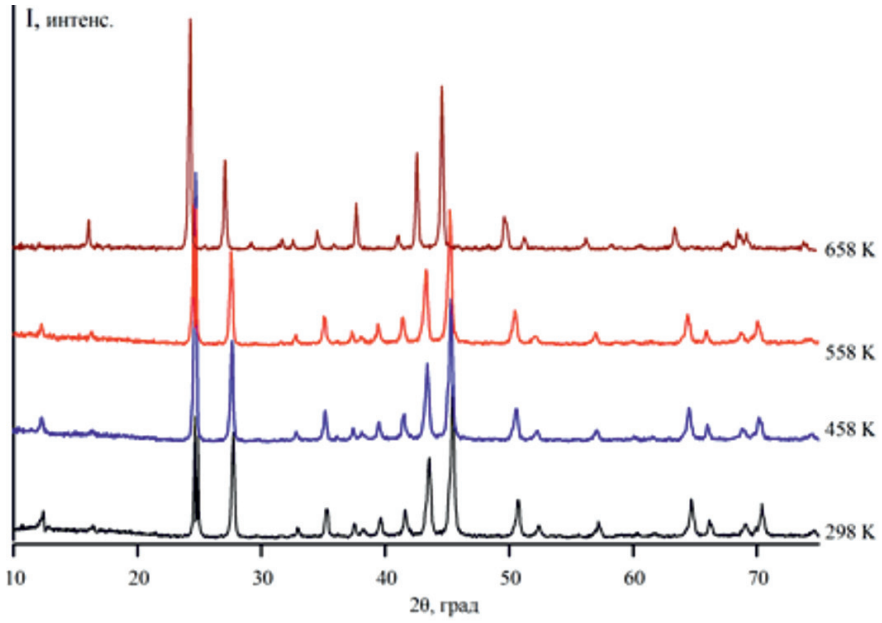


Рис. 1. Экспериментальные рентгенограммы состава $Cu_{1.75}Te$ в интервале температур от 298 К до 658 К

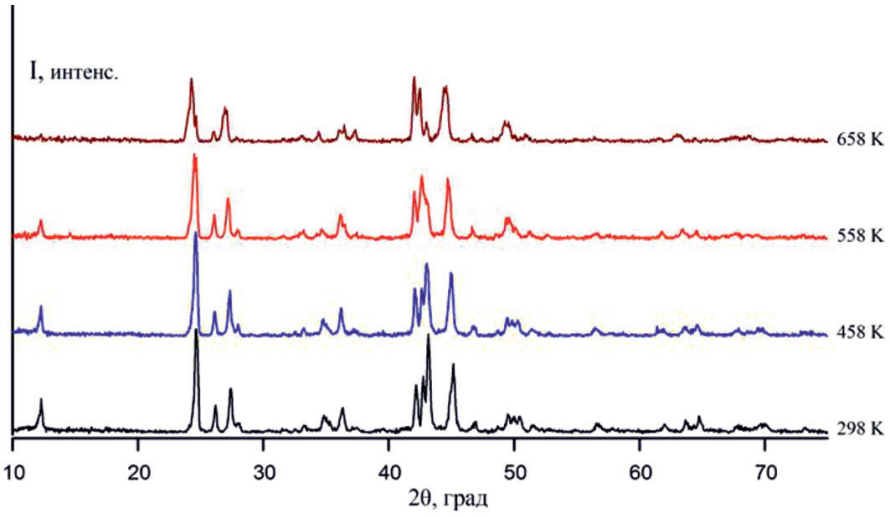


Рис. 2. Экспериментальные рентгенограммы состава $Cu_{1,96}Te$ в интервале температур от 298 К до 658 К

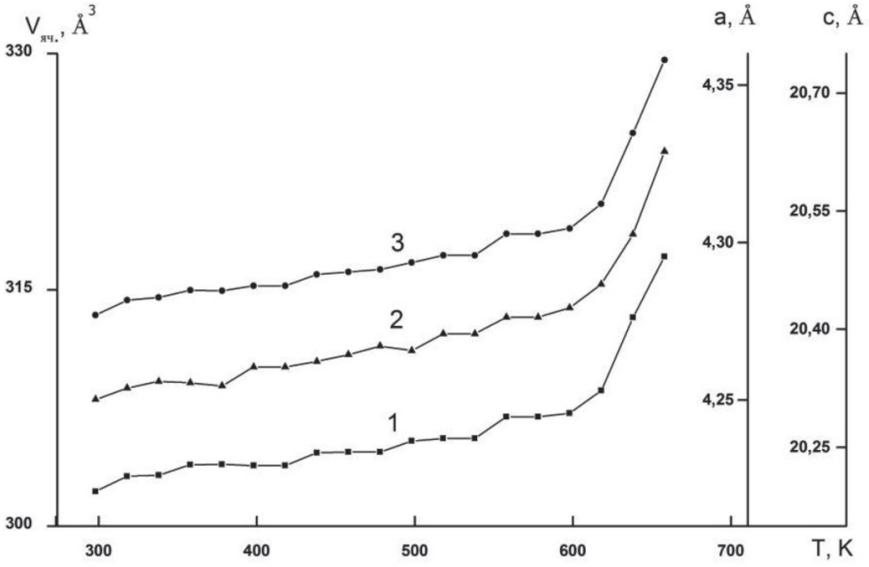


Рис. 3. Зависимость параметров элементарной ячейки a (1), c (2) и объема $V_{яч}$ (3) от температуры для $Cu_{1,75}Te$

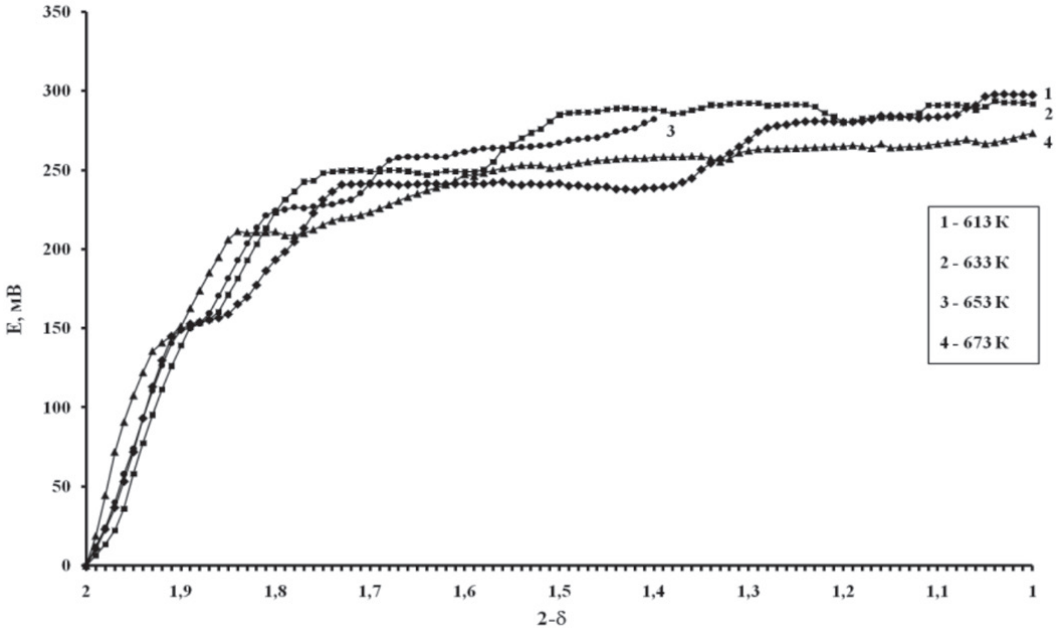


Рис. 4. Зависимость ЭДС электрохимической ячейки Cu | CuBr | $Cu_{2-\delta}Te$ от состава при температурах 613–673 K

Согласно литературным источникам [5, 7, 9], в теллуридах меди имеются несколько достаточно узких областей гомогенности, сложно расположенных на диаграмме, переходы между которыми осуществляются через двухфазные области.

Для определения границ однофазных областей были получены экспериментальные кривые титрования в диапазоне температур 613–673 K, представленные на рис. 4. Исследовались составы с $\delta = 0 \div 1{,}00$. Согласно данным эксперимента при температуре 633 K обнаружены три однофазные области, соответствующие составам: $Cu_{2-\delta}Te$ ($\delta = 0 \div 0{,}11$), $Cu_{1,85}Te$–$Cu_{1,75}Te$, $Cu_{1,5+\delta}Te$ ($\delta = 0{,}08$). При температуре 673 K

обнаружены однофазные области, соответствующие составам: $Cu_{2-\delta}Te$ ($\delta = 0 \div 0{,}07$), $Cu_{1,9}Te$–$Cu_{1,84}Te$, $Cu_{1,78}Te$–$Cu_{1,57}Te$.

При температурах 613, 663, 673 К экспериментально выявлены также три области гомогенности, но уже смещенные по составам. Аномалия зависимости ЭДС ячейки от содержания меди в составе соединения, наблюдаемая для интервала составов при $\delta = 1{,}84 \div 1{,}76$ при всех четырех исследуемых температурах, предположительно может быть связана с фазовыми переходами, сопровождающимися скачкообразными изменениями величин энергии активации [7, 9].

Основываясь на данных кулонометрического титрования, был построен фрагмент фазовой диаграммы теллурида меди в интервале температур 613–673 К (рис. 5). На этой диаграмме области А, В и Д соответствуют однофазным состояниям, области Б, Г и Е – смеси фаз соседних однофазных состояний. Можно отметить наличие полиморфных фаз данного соединения на небольшом интервале температур, соответствующих узким областям гомогенности, что согласуется с литературными данными [5].

Выводы

Таким образом, методом кулонометрического титрования при температурах 613, 633, 653, 673 К для данного соединения были получены кривые зависимости ЭДС электрохимической ячейки от состава и температуры. На основании экспериментально полученных данных построен фрагмент фазовой диаграммы соединения в интервале составов ($\delta = 0$–$1{,}00$) и определены границы областей гомогенности.

Изучена кристаллическая структура в однофазных областях. Методом рентгеноструктурного анализа проведено исследование структуры для нескольких составов теллурида меди $Cu_{2-\delta}Te$. В интервале температур от 298 до 658 К с шагом 20 К исследовались образцы при составах $\delta = 0{,}04$; 0,15; 0,25.

При температуре 298 К образцы состава $Cu_{1,75}Te$ ($\delta = 0{,}25$) индицируются в гексагональной сингонии, с увеличением температуры наблюдается увеличение параметров «а», «с» и объема элементарной ячейки.

Дифрактограмма образца состава $Cu_{1,85}Te$ ($\delta = 0{,}15$) при комнатной температуре также индицируется в гексагональной сингонии.

Были построены графики зависимости параметров решетки и объема элементарной ячейки от температуры для этих соединений.

Зависимость параметров ячейки от состава указывает на образование твердых растворов вычитания. Согласно экспериментальным данным, при переходе от $Cu_{1,75}Te$ к $Cu_{1,85}Te$ наблюдается структурный переход без изменения типа решетки.

Как следует из графика (рис. 3) зависимости параметров «а», «с» и объема элементарной ячейки для $Cu_{1,75}Te$ от температуры, при 618–658 К на кривых наблюдается некоторый скачок.

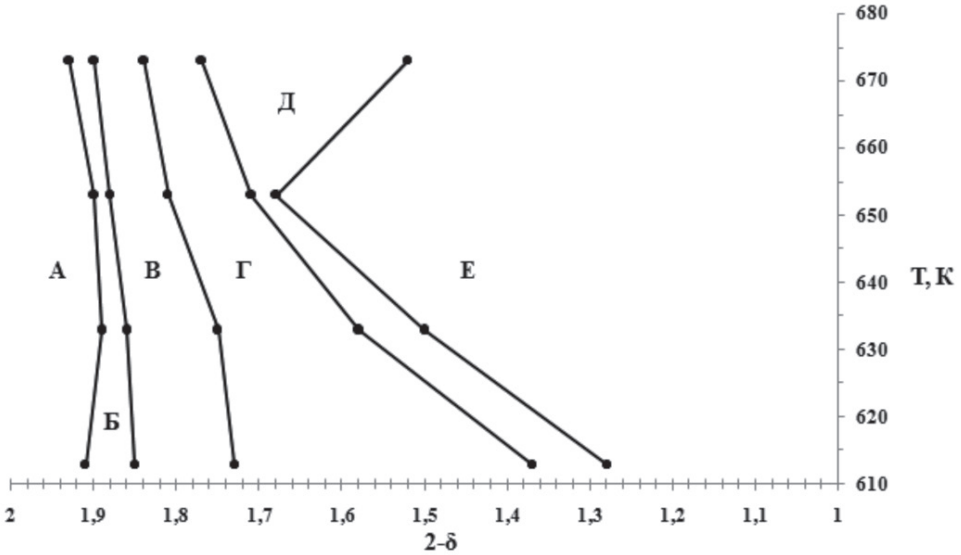


Рис. 5. Фрагмент фазовой диаграммы соединения $Cu_{2-\delta}Te$ в интервале 613–673 К

На зависимости параметров и объема от температуры для образцов $Cu_{1,85}Te$ параметр «а» плавно увеличивается с увеличением температуры. Для параметра «с» наблюдается аномальное скачкообразное уменьшение, объем увеличивается с увеличением температуры также скачкообразно. Эти скачки коррелируют с результатами измерений кинетических свойств теллуридов меди [4, 9] и свидетельствуют о существовании фазовых переходов при этих температурах без изменения типа сингонии.

Согласно расчетам, рентгенограмма близкой к области стехиометрии фазы $Cu_{1,96}Te$ при комнатной температуре индицируется в гексагональной сингонии с параметрами $a = b = 12,676(4)$ Å, $c = 21,545(8)$ Å. С увеличением температуры параметры и объем элементарной решетки плавно растут, в интервале 538–618 К наблюдаются некоторые скачки на зависимостях, что тоже может свидетельствовать о существовании фазовых переходов при данных температурах.

Список литературы

1. Березин В.М. Исследования явлений переноса электронов и ионов в халькогенидах меди, серебра и их твердых растворах: Автореф… канд. физ.- мат. наук. – Свердловск, 1980. – 17 с.

2. Биккулова Н.Н. Структурные особенности и ионный перенос в твердых растворах системы Автореф… канд. физ. – мат. наук. – Свердловск, 1988. – 20 с.

3. Биккулова Н.Н., Ягафарова З.А., Курбангулов А.Р., Кутов А.А. Фазовые переходы в нестехиометрическом соединении Cu2-δTe / Биккулова Н.Н., Ягафарова З.А., Курбангулов А.Р., Кутов А.А. // Журнал «Вестник Башкирского университета». – Уфа: Изд-во БашГУ, 2013. – т. 1, № 4. – С. 995–998.

4. Биккулова Н.Н., Ягафарова З.А., Степанов Ю.М. Ионный и электронный перенос в халькогенидах меди и серебра: монография. – Стерлитамак, РИО СФ БашГУ, 2014. – 116 с.

5. Горбачев В.В. Полупроводниковые соединения $A_2^{I}B^{IV}$/В.В. Горбачев – М.: Металлургия, 1980. – 132 с.

6. Ягафарова З.А., Биккулова Н.Н., Курбангулов А.Р. / Электрофизические свойства и фазовые переходы в суперионном проводнике нестехиометрического состава $Cu_{2-\delta}Te$ // Ягафарова З.А., Биккулова Н.Н., Курбангулов А.Р. // 16 Международный симпозиум «Упорядочение в минералах и сплавах» ODPO-16 – 2013 г. – Ростов-на-Дону – г. Туапсе – С. 183–185.

7. Shahi K. Transport Studies on Superionic Conductors // Phys. Stat. Sol. – 1977. – V. 41. № 1. – P. 11–44.

8. Wagner J.B., Wagner C. Investigations on Cuprous Sulfide // J. Chem. Phys. – 1957. – V. 26, № 6. – P. 1602–1605.

9. Yakshibaev R.A., Mukhamadeeva N.N., Almukhametov R.F. // Phys. Stat. Sol. A. – 1988. – V. 108. – P. 135–141.

References

1. Berezin V.M. Issledovanija javlenij perenosa jelektronov i ionov v halkogenidah medi, serebra i ih tverdyh rastvorah: Avtoref… kand. fiz.-mat. nauk. Sverdlovsk, 1980. 17 p.

2. Bikkulova N.N. Strukturnye osobennosti i ionnyj perenos v tverdyh rastvorah sistemy Avtoref… kand. fiz. mat. nauk. Sverdlovsk, 1988. 20 p.

3. Bikkulova N.N., Jagafarova Z.A., Kurbangulov A.R., Kutov A.A. Fazovye perehody v nestehiometricheskom soedinenii Cu2-δTe / Bikkulova N.N., Jagafarova Z.A., Kurbangulov A.R., Kutov A.A. // Zhurnal «Vestnik Bashkirskogo universiteta». Ufa: Izd-vo BashGU, 2013. t. 1, no. 4. pp. 995–998.

4. Bikkulova N.N., Jagafarova Z.A., Stepanov Ju.M. Ionnyj i jelektronnyj perenos v halkogenidah medi i serebra: monografija. Sterlitamak, RIO SF BashGU, 2014. 116 p.

5. Gorbachev V.V. Poluprovodnikovye soedinenija A2IBIV/V.V. Gorbachev M.: Metallurgija, 1980. 132 p.

6. Jagafarova Z.A., Bikkulova N.N., Kurbangulov A.R. / Jelektrofizicheskie svojstva i fazovye perehody v superionnom provodnike nestehiometricheskogo sostava Cu2-δTe // Jagafarova Z.A., Bikkulova N.N., Kurbangulov A.R. // 16 Mezhdunarodnyj simpozium «Uporjadochenie v mineralah i splavah» ODPO-16 2013 g. Rostov-na-Donu g. Tuapse. pp. 183–185.

7. Shahi K. Transport Studies on Superionic Conductors // Phys. Stat. Sol. 1977. V. 41. no. 1. pp. 11–44.

8. Wagner J.B., Wagner C. Investigations on Cuprous Sulfide // J. Chem. Phys. 1957. V. 26, no. 6. pp. 1602–1605.

9. Yakshibaev R.A., Mukhamadeeva N.N., Almukhametov R.F. // Phys. Stat. Sol. A. 1988. V. 108. pp. 135–141.

УДК 332.1

ФОРМИРОВАНИЕ АЛГОРИТМА СТАБИЛИЗАЦИИ И ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА РЕГИОНА В ПЕРИОД ФИНАНСОВОГО ОЗДОРОВЛЕНИЯ

Амирова М.М., Пайзуллаева З.К., Магомедбеков Г.У.

ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет», Махачкала, e-mail: borneo90@mail.ru

Проблемы формирования алгоритма стабилизации и повышения экономического роста региона требуют современного научно-методологического рассмотрения вопросов взаимосвязи институционального и экономического развития, прямого и косвенного государственного регулирования, методик оценки инновационного потенциала, механизмов и направлений инвестирования инновационных процессов. Разработка алгоритма стабилизации и эффективность институциональных взаимоотношений в процессе экономического роста региона определяет важность реализации и выбора инструментов в период финансового оздоровления. Обозначены основные принципы алгоритма стабилизации и повышения экономического роста региона, раскрыто содержание в разрезе, с рекомендацией на практическую значимость составленных действий. Достаточно просто и содержательно проведен анализ проблем, которые существенно влияют не только на разработку, но и на реализацию алгоритма экономического развития региона. Особый интерес представляет новая формулировка определения модели алгоритма, превращая ее в более сложный многофункциональный интегрированный комплекс в процессе эффективной инсталляции.

Ключевые слова: алгоритм, стабилизация, экономика, рост, антикризисный план, мониторинг, анализ, финансы, модернизация, регион, политика, экономические структуры, потенциал, системность, моделирование

FORMATION ALGORITHM OF STABILIZATION AND IMPROVEMENT OF THE REGION'S ECONOMIC GROWTH IN THE PERIOD OF FINANCIAL RECOVERY

Amirova M.M., Payzullaeva Z.K., Magomedbekov G.U.

Dagestan State University, Makhachkala, e-mail: borneo90@mail.ru

Problems of formation of the stabilization algorithm and improve the region's economic growth require a modern scientific and methodological consideration of the issues of institutional linkages and economic development, direct and indirect state control, the innovative capacity of valuation techniques, mechanisms and directions of investment of innovative processes. Development of algorithm of stabilization and effectiveness of institutional relations in the economic growth of the region determines the importance of the implementation and selection of instruments in the period of financial recovery. Outlined the main principles of the stabilization algorithm and hanging region's economic growth, the contents disclosed in the section, with a recommendation on the practical significance of an action. Simply and meaningful analysis of problems that significantly affect not only the development but also in the implementation of the algorithm of economic development of the region. Of particular interest is the new formulation of the model definition of the algorithm, making it a more complex multi-function integrated complex in the process of efficient installation.

Keywords: the algorithm, stabilization, economy, growth, crisis management plan, monitoring, analysis, finance, modernization, region, policy, economic structure, capacity, system modeling

Большинство развитых стран стали богатыми, потому что в течение века их экономики показывали спокойный устойчивый рост. С нашей экономикой пока не так. Её то вверх бросает, то вниз, то мы топчемся на месте. Как ускорить рост российской экономики и какие темпы роста необходимы, и самое главное, а можно ли это в принципе сделать?

Уровень жизни и социальная защита населения, пенсии занимают самую главную статью в экономической безопасности России. Среди опрошенных респондентов больше 50% хотели бы задать курс политической элите в этом направлении. Если раньше около 33% россиян беспокоили доходы и социальная защита. Кризис, так или иначе, влияет на общество. И пессимистический взгляд общественного мнения приводит тревожные цифры.

Для того, чтобы экономический рост начал свое активное действие, необходимо обеспечить не только государственное регулирование, но и обеспечить соответствующие условия для притока инвестиций в страну, необходимо повышение эффективности и надо повысить спрос, то есть поднять доходы населения. Российский рынок это губка, которая впитывает различные варианты развития и не может самостоятельно выбрать направление, если происходит сдвиг в экономических отношениях. Например, при резком спаде спроса рынок, не ориентируясь, переоценивая ситуацию, не может с импорта переквалифицироваться в экспорт [1]. Прежде всего, рынок должен

обратить внимание на участников несырьевого экспорта.

Реальные меры поддержки со стороны государства должны быть выражены не только в выработке мер, направленных на повышение исключительно экономического роста, но всей экономической инфраструктуры, и бизнес-блока, и социального блока, и образовательного блока.

Развитие малого и среднего бизнеса это самый важный блок в повышении экономического роста, единственное это неэффективное взаимодействие в системных проблемах [3]. Необходимо повышать спрос. Например, закон «О торговле», который регулирует процедуры смены импортного продукта на отечественный, тяжело происходит такая заменяющая составляющая.

Таким образом, государству надо не только способствовать в упрощении мер по реализации таких мер, но и содействовать в расширении российского предпринимательского сектора.

Следующий блок это повышение уровня жизни населения, то есть доход должен не падать, а подниматься, не такими ускоренными темпами, как бы хотелось этого гражданам России, но и находиться в режиме стагнации нежелательно, и власти необходимо обеспечить этот подъем, за счет социальных факторов, повышения бюджетной составляющей: зарплат, льгот, пенсий и т.д.

Население ждет решения, которое бы привело к повышению уровня доходов. Возможности могут заключаться и в росте рубля и повышении роста платежного баланса.

Надо брать пример с высокоразвитых экономик. Становиться стратегическим партнером и конкурентом на различных видах мирового рынка.

Такая составляющая экономического роста, как валютная выручка, разница которой приводила и к росту уровня доходов, и привлечения инвестиций и развития внутреннего спроса, находится в стагнационном состоянии. И относить решение проблемы на сырьевой экспорт также нельзя. Поэтому развитие малого и среднего бизнеса это примитивная модель стабилизации и повышения экономического роста.

Малый и средний бизнес сосредоточен в секторе услуг и торговли, и в них существует избыточное развитие и занимает лидирующее положение на мировом рынке.

Для обеспечения альтернативных вариантов повышения экономического развития необходимо развивать реальный сектор экономики, строительство промышленных предприятий, наращивать продукцию сельского хозяйства на внутренние и прежде всего на внешний рынок где есть огромный потенциал экспорта и нам нужно развивать современные передовые сектора услуг, не только для населения, но и для бизнеса, там где у России есть огромный потенциал для роста.

Обеспечить условия на внешних рынках – это первоочередная задача государства, для повышения экономического роста. Но ждут ли там наши потенциальные конкуренты, нет конечно, и как же быть в таком случае? Необходимость стабилизация и рост внутренних рыночных показателей – это база для наращивания производственных отношений на внешних рынках. Данные меры, должны отражаться в программе развития не только страны, но и в отдельности каждого региона.

Центр стратегических разработок занимается соответственно этими алгоритмами, но вот эффективность этих разработок недостаточна [4]. Стране нужна новая инновационная стратегическая программа, со своими оптимальными вариантами развития, структурно вычерченная в рамках политических и экономических преобразований, с систематическим подходом в ее реализации. Как же создать такую модель, неужели необходим долгосрочный подход в ее формировании.

Главное, чтобы программа не носила фактор примитивной оболочки, необходима реанимация всех экономических составляющих рыночной инфраструктуры. Перспективы развития страны, как ключевого фактора экономической реанимации. Возможен и вариант стратегического позиционирования, например центра развития.

Любые разумные, в том числе долгосрочно-ориентированные предложения выхватывают буквально из рук. Значит, надо обеспечить профессиональный подход в решении проблем и найти экспертов, которые смогут донести до власти оптимальные варианты и развития и решение проблем. Оперативность и авторитетность экспертных действий – конек решений проблем.

Темпы экономического роста зависят от тех рычагов воздействия, которые использует наше государство [4]. Один из них, когда проверки, относительно к малому и среднему бизнесу заканчивались не штрафом, а соответствующими предписаниями.

Так, например, в исследовании проблемы, как же объясняется противоречие между падением инфляции и ростом цен, было выявлено следующее, нездоровая конкуренция и монополизм, негативные факторы развития экономики.

Конечно первоочередное значение экономических условий – это стабилизировать внутренние рыночные показатели. Использовать практические действия профессио-

нальных экспертов, применения конкретных шагов, которые не только выведут страну из кризиса, но и обеспечат быстрый устойчивый многолетний рост.

Экономике России требуется новая модель роста, при этом важно создать механизм, который обеспечит при любых внешних колебаниях цен на нефть. Как запустить устойчивый долгосрочный рост экономики? Можно ли рассчитывать на ощутимый эффект уже на ближайшие годы? Готовы ли иностранные инвесторы содействовать этому? Какие приоритеты выбирает Россия? Глобальный кризис, который мы продолжаем переживать вместе со всем развитым миром и ведущими развивающимися странами он как раз тогда и начался, ровно 8 лет назад Он начался в 2008 году, и в этом плане происходит выбор приоритетов, потому что в понимании множества российских экономистов кризис подходит к завершающей стадии, которая определит контур будущего посткризисного мира.

Сейчас весь мир столкнулся с ситуацией долгосрочной стагнации в экономике, долгосрочного замедления, то, что в Японии, например, продолжается 25 лет, выяснилось, что это серьезная проблема и для Европы и для других развитых стран мира, и для России. То есть проблема торможения экономического роста, она более системна. И это не результат ошибок отдельных политиков, это результат появления во многом новых технологий, новых технологических вызовов.

И в этом смысле Россия подошла к новому этапу в развитии, а именно интерес иностранцев, исходя из общей экономической консолидации и значительного спада в производственной сфере, который в период кризиса проявил совершенно иное отношение и, можно сказать, устоял перед таким жутким кризисным процессом [5]. То есть интерес со стороны иностранного инвестиционного капитала до сих пор огромен. Российская экономика продемонстрировала поразительную упругость в решении сложных проблем, например: сдержать рост инфляции, стабилизировать социальный уровень, не допустить девальвацию и обеспечить стабильность роста.

За 9 месяцев 2016 года ВВП сократился на 0,7%. Индекс промышленного производства по итогам 10 месяцев 2016 года на 0,3% к январю – октябрю 2015 г. Инфляция составила 6,1% (октябрь 2016г к октябрю 2015 г.). И согласно последним данным, инфляция пошла на спад и составила 5,4%. Реальные располагаемые денежные доходы в октябре 2016 года, по сравнению с соответствующим периодом предыдущего года, снизились на 5,9%.

В итоге российская экономика получила макроэкономическую стабильность, но не получила стабильность в психологическом поведении российского общества. Для того, чтобы оценить реальную экономическую обстановку в стране, мы решили провести небольшой соцопрос, где преемственный вопрос состоял в следующем – Как вы оцениваете положение дел в экономике страны? И вот какие ответы были получены: Проблема отсутствия последовательной реализации долгосрочных программ. Отсутствие взаимодействующих программ, реального роста не будет еще долгое время, так как для роста должны быть прогрессивные причины, которых нет. Такую оценку российской экономики мы получили от респондентов.

Какой же вывод напрашивается? Самое хорошее в этой ситуации, что кризис не довел общество и самое главное экономическую до реального банкротства, и то, что экономический спад остановился. Это уже положительная динамика. И для этого необходимо проведение и применение серьезных структурных реформ в экономике, которые менее болезненно адаптируются в российской экономике, чем в 90-е годы. Политические санкции против России раздражают бизнес во всем мире.

Если рассматривать проблему экономического роста, то можно провести небольшой прогноз, например, на вариантах экономического влияния на жизнь отдельно взятой семьи. И вопрос: как будет жить ваша семья через год? На что были получены такие ответы: Живу сегодняшним днем – 40,63%; Лучше – 30,47%, Хуже – 28,91%.

Оптимизма получается не так много, и надо все-таки жить будущим. По анализам многим аналитиков, экономические сбережения населения в 2016 году увеличились в разы по сравнению с прошлым годом, это говорит, что все-таки наше общество немного скрывает реальное отношение к экономической составляющей. Так как население все-таки предпочитает хранить свои сбережения в рублях. И это говорит о том, что у общества растет доверие к экономической политике страны.

Если брать формирование алгоритма стабилизации и повышения экономического роста, то самая главная модель будет, конечно выглядеть, как некая иерархическая пошаговая ступень, где в реализации будут выполнены поочередно основные системные стратегические задачи. Сама суть системных стратегических задач должна находить свое отражение в оптимальном варианте взаимодействия всех производственных, потребительских, рыночных отношениях. И механизм решения и исполне-

ния задач непременно должен находиться под жестким контролем государственной экономической политики.

Как показал опыт прошлых изменений в структуре экономических реформ, полная отдача от реализации разработанных стратегий недостаточно высока, почему это происходит и зачем вообще нужны эти стратегии, если они не выполняют тот аналитический прогнозный момент, который в них заложен. Средний уровень выполнения мер «Стратегии-2020» составил 29,5%, полностью реализованные меры этой стратегии составили 6,8%.

Конечно, надо проводить анализ эффективности внедрения тех или иных экономических стратегий. То есть, адаптация экономических стратегий носит затяжной характер и необходимо закладывать в процедуры ее реализации такой фактор, как мгновенное реагирование на возникающие проблемные ситуации, то переводить стратегию в режим жесткой оперативности. По существу стратегия – это не прогноз, это не план, многие экономисты путают эти понятия. Стратегия это способность профессиональных экспертов и власти разобраться в проблемах и подобрать оптимальный путь решения без глобальных издержек и ориентировкой на модель оптимальных решений возникших проблем в стране. Таким образом, стратегия полностью выполняет своё функциональное назначение.

Модель экономического развития – это соответственно и стабилизация и повышение не только роста, но и повышение эффективности всех мини-моделей роста, человеческого капитала, рынка труда, финансовых рынков и т.д., каждого региона страны.

Можно предложить оптимальную модель стабилизации и повышения экономического роста региона, в период оздоровления, включая такие блоки, как несырьевые рынки, малый и средний бизнес, реальный сектор экономики, стратегические центры развития, взаимодействия торговых структур, валютный рынок.

Каждый из этих блоков эффективно воздействует на общий экономический рост, если в их разрезе существует эффективность и соответствующий уровень дохода.

1. Несырьевые рынки, которые работают как на внутреннем, так и на внешнем рынках, так называемая экспортная составляющая.

2. Малый и средний бизнес, снижение административных рычагов воздействия, больше свободы и выбора, снижение контроля и увеличение поддержки.

3. Наращивание реального сектора экономик, за счет капитала внутренних отечественных инвесторов, также с соответствующей государственной поддержкой.

4. Степень влияния стратегических центров развития на государственное решение, привлечение профессиональных экспертов.

5. Торговые структуры, расширение базы, увеличение отечественного спроса.

6. Рост рубля, снижение долларовой зависимости, увеличение валютной выручки

Регулирование регионального экономического развития страны является одной из важнейших функций современного государства. Путем осуществления целенаправленной и последовательной региональной политики государство стремится повысить уровень экономического развития территории, сгладить дифференциацию регионов по основным экономическим показателям, обеспечить хороший инвестиционный климат в регионе и т.д., создать благоприятную среду для инсталляции легитимных производственных структур. Формирование программ развития это сложный многоступенчатый механизм, требующий оперативности, точности и самое главное результативности [2].

Создание модели – это оболочка основных видов экономического развития региона, которые, так или иначе, уязвимы в период определенных преобразований в экономике. Оптимальность таких программ заключена в сосредоточении основных эффективных блоков, которые в заключение превращаются в интегрированный комплекс.

Список литературы

1. Андреев А.В. Региональная экономика: учебник для вузов / А.В. Андреев. – СПб: Питер, 2012. – 464 с.

2. Амирова М.М., Пайзуллаева З.К., Патахова М.А. Проблемы формирования оптимальной модели программы экономического развития региона в период экономических преобразований // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 11–7. – С. 1373–1376.

3. Иванова М.В. Региональная экономика в контексте российского федерализма / М.В. Иванова // Север и рынок: формирование экономического порядка. – 2011. – Т. 2. – № 28. – С. 146–149.

4. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82134/28c7f9e359e8af09d7244d8033c66928fa27e527/.

5. Орешин В.П., Потапов Л.В. Управление региональной экономикой. – М.: ТЕИС, 2013. – 411 с.

References

1. Andreev A.V. Regionalnaja jekonomika: uchebnik dlja vuzov / A.V. Andreev. SPb: Piter, 2012. 464 p.

2. Amirova M.M., Pajzullaeva Z.K., Patahova M.A. Problemy formirovanija optimalnoj modeli programmy jekonomicheskogo razvitija regiona v period jekonomicheskih preobrazovanij // Fundamentalnye issledovanija. 2015. no. 11–7. pp. 1373–1376.

3. Ivanova M.V. Regionalnaja jekonomika v kontekste rossijskogo federalizma / M.V. Ivanova // Sever i rynok: formirovanie jekonomicheskogo porjadka. 2011. T. 2. no. 28. pp. 146–149.

4. Koncepcija dolgosrochnogo socialno-jekonomicheskogo razvitija Rossijskoj Federacii na period do 2020 goda www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82134/28c7f9e359e8af09d7244d8033c66928fa27e527/.

5. Oreshin V.P., Potapov L.V. Upravlenie regionalnoj jekonomikoj. M.: TEIS, 2013. 411 p.

УДК 330.8 :338.49

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ НАУЧНЫХ ВЗГЛЯДОВ НА ПОНЯТИЕ «ТРАНСПОРТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА РЕГИОНА»

Благинин В.А.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», Екатеринбург, e-mail: v.a.blaginin@usue.ru

Утвержденная транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года устанавливает направление на развитие транспортной инфраструктуры регионов, как опорных точек реализации транзитного потенциала страны. В данной статье рассматриваются теоретические аспекты формирования инфраструктуры, а также транспортной инфраструктуры, как одного из ее системообразующих элементов. Осуществляется системная ретроспективная оценка научных взглядов на понимание теории инфраструктуры, становление понятий инфраструктура региона, транспортная инфраструктура региона. Автор делает попытку выделения основополагающих подходов к формированию инфраструктуры – функционального и эволюционного. Если функциональный подход существует в экономической науке достаточно давно, то эволюционный сформулирован сравнительно недавно. Данные подходы позволяют ученым рассматривать транспортную инфраструктуру как точку роста региональной и национальной экономики, формируя с течением времени различные теоретические положения о ее усиливающем влиянии на экономические процессы.

Ключевые слова: регион, транспортная инфраструктура, подходы к формированию инфраструктуры, ретроспективный анализ

RETROSPECTIVE ANALYSIS OF SCIENTIFIC VIEWS ON THE CONCEPT OF «REGIONAL TRANSPORT INFRASTRUCTURE»

Blaginin V.A.

Ural State University of Economics, Ekaterinburg, e-mail: v.a.blaginin@usue.ru

Approved transport strategy of the Russian Federation up to 2030 sets the direction of the development of transport infrastructure of regions as reference points the implementation of the country's transit potential. This article examines the theoretical aspects of formation of infrastructure and transport infrastructure, as one of its backbone elements. Implemented system retrospective evaluation of scientific views on the understanding of the infrastructure of the theory, the formation of the concepts of the region's infrastructure, transport infrastructure of the region. The author makes an attempt to highlight the fundamental approaches to the formation of infrastructure – functional and evolutionary. If there is a functional approach in economic science a long time, the evolution formulated recently. These approaches allow scientists to consider the transport infrastructure as a growth point of regional and national economies, creating, over time, various theoretical positions on its increasing influence on economic processes.

Keywords: region, transport infrastructure, approaches to the development of infrastructure, retrospective analysis

Современная экономическая национальная система подвержена экзогенному вмешательству в ее развитие, что предопределяет особую необходимость обеспечения экономической безопасности страны. Особое место в этом процессе занимает инфраструктура, которая должна соответствовать опережающему уровню развития экономики. Именно инфраструктура обеспечивает эффективное функционирование экономических законов и процессов, в связи с чем целью работы является обзор теоретических взглядов на понимание сущности и влияния инфраструктуры на развитие территорий в исторической ретроспективе. По мнению автора, транспортная инфраструктура, которая задействована в каждом производственном процессе, должна быть выделена из состава других элементов инфраструктуры и анализ теоретических положений, подходов к ее формированию необходимо проводить отдельно, как основополагающий.

В первую очередь стоит упомянуть, что в экономической науке до сих пор нет четкого понимания на первое упоминание понятия «инфраструктуры», происходящего от латинских терминов «*infra*» («ниже», «под») и «*structura*» («строение», «расположение»).

Первая точка зрения основана на мнении ученого-экономиста П. Самуэльсона, который считал, что термин «инфраструктура» введен в экономически оборот американцем П. Розенштейном-Роданом по отношению ко «всем условиям окружающей среды, необходимым для того, чтобы частная промышленность была в состоянии сделать первый рывок для развития» [25].

По мнению А. Янгсона и ряда других западных экономистов, родоначальником термина «инфраструктура» является Ханс Зингер, употребивший в начале 1940-х гг. термин overhead capital – «инфраструктура» в своих работах. Overhead capital включал в себя производительный и накладной

капитал. Экономист выдвинул концепцию «сбалансированного роста посредством несбалансированных инвестиций», согласно которой эффективное развитие общества и экономики достигается путем развития своей собственной производственной и социальной инфраструктуры [26]. Данный факт свидетельствует не только о схожести трактовок Х. Зингера и П. Розенштейна-Родана, но и о своевременном понимании влияния и важности инфраструктурного развития.

Однако если П. Розенштейн-Родан и его последователи изучали вопросы влияния инфраструктуры на экономический рост, то в работах таких авторов, как П. Самуэльсон, А. Янгсон, Р. Йохимсен, А. Пезенти, М. Портер, П. Рассел, красной нитью прослеживается анализ инфраструктуры как фактора регулирования нооэкономики.

Отечественные экономисты и социологи также внесли свою лепту в становление понятия «инфраструктура». В первую очередь стоит отметить вклад ученых, занимавшихся в 60–70-е года экономической географией (И.М. Майергойз, Э.Б. Алаев, С.А. Дебабов). Они рассматривали инфраструктуру сквозь призму территориального развития. И.П. Майергойз рассматривает инфраструктуру как «систему пространственно выраженных элементов материально-технического характера, образующих наиболее общие предпосылки хозяйствования на какой-либо территории» [8].

Пожалуй, самое раннее упоминание термина инфраструктура в советской науке принадлежит профессору С.А. Хейнману. Под влиянием западных исследований он сводил задачи инфраструктуры определенно к производственным задачам, понимая под ней «комплекс отраслей, обслуживающих материальное производство» [20]. Данное определение полностью отражает отраслевой подход к пониманию сущностного содержания инфраструктуры. Столпами же теории инфраструктуры являются два методологических подхода: отраслевой и функциональный, однако социально-экономическое развитие предопределило расширение герменевтического круга понятий «инфраструктура» и «инфраструктура региона». На текущий момент также выделяются воспроизводственный подход, распространенный наравне с отраслевым, в условиях функционирования командной экономики, а также территориальный, системный и эволюционный подходы.

Первой ступенью научного познания природы инфраструктуры формировался воспроизводственный подход, где инфраструктура рассматривается как самостоятельный элемент производственного процесса, выполняя различные задачи в зависимости от экономического процесса, в частности расширенного воспроизводства. Известный специалист в области транспорта Г.А. Гольц, исследуя инфраструктуру как фактор опережающего социально-экономического развития страны, понимает под ней «весь комплекс устройств, систем, сооружений, обеспечивающих воспроизводственные процессы в хозяйственной, социальной, культурной, экологической, демографической, управленческой, политической сферах деятельности общества» [3].

Согласно отраслевому подходу каждый элемент инфраструктуры представляет собой самостоятельную отрасль экономики. Несмотря на то, что основное развитие данный подход к пониманию инфраструктуры получил после внедрения в экономическую жизнь Общероссийского классификатора отраслей народного хозяйства.

В.А. Гага, В.А. Шабаршев и В.Г. Шеховцева определяют инфраструктуру как систему отраслей и служб, удовлетворяющих нужды производства и всего сельского населения (дороги, склады, бытовое обслуживание, водохозяйственные сети и т.д.) [2].

А.Ю. Шарипов в свою очередь представляет инфраструктуру как совокупность отраслей и подотраслей народного хозяйства, которые предоставляют производственные услуги материальному производству, обеспечивают экономический оборот в народном хозяйстве, обеспечивают духовные блага для населения и создают условия для охраны окружающей среды [23].

Функциональный подход к пониманию инфраструктуры выражается через ее функциональную принадлежность. Главная задача этой концептуальной единицы в обеспечении развития экономики на макроуровне посредством формирования условий для благоприятного производства, повышения качества жизни общества, а также устойчивого развития мезотерриторий. Спектр трактовок термина «инфраструктура» достаточно широк ввиду разнообразия функций.

Эволюционный подход был сформулирован сравнительно недавно представителями Уральской школы региональной экономики Е.Б. Дворядкиной и Е.Э. Сапожниковой. Положения данного подхода полностью изложены в монографии «Рыночная инфраструктура региона: эволюционный подход к исследованию». Экономисты рассматривают инфраструктуру как «совокупность особых объектов и ви-

дов деятельности, в процессе функционирования которых обеспечивается движение потоков различных видов ресурсов в экономическом пространстве региона и которые эволюционируют в процессах развития региональной социально-экономической системы» [4].

Позиции эволюционного подхода наложились на платформу подхода территориального. Ввиду социально-экономической разрозненности пространства страны, появления профильных территорий, попыток формирования концепции размещения объектов одним из самых востребованных на тот период и на сегодняшний день становится территориальный подход, в основу которого положена задача определения оптимального соотношения отраслей хозяйствования и обслуживающих их элементов региональной инфраструктуры. Важность учета пространственной организации инфраструктуры выразили М.Д. Шарыгин, А.М. Свисткова. Они писали о невозможности функционирования территориальных социально-экономических систем без инфраструктуры [21].

В связи с тем, что ученые в основном под территорией понимают регион, в научный оборот также было введено понятие «региональной инфраструктуры». Ведущие представители уральской школы региональной экономики Е.Г. Анимица, Н.М. Ратнер, М.Д. Шарыгин называют инфраструктурную обеспеченность одним из факторов регионального развития: «Социальное и экономическое развитие Уральского региона во многом зависит от инфраструктурной обеспеченности, от совокупности обслуживающих производств, учреждений, сетей, устройств, обеспечивающих функционирование хозяйства, жизнедеятельность населения» [1].

М.Г. Николаева считает, что экономическое содержание и природа инфраструктуры связана с тем, что фундамент, лежащий в основе благоприятного развития национальной экономики и отраслей хозяйствования, комплекс условий, созданный на определенном пространстве и стимулирующих развитие экономической деятельности данной территории [11].

Профессоры В.И. Видяпин и М.В. Степанов в учебнике «Региональная экономика» дают следующую интерпретацию: «Инфраструктура (здания, сооружения, жилой фонд, внутригородской транспорт, дороги, мосты, инженерные сети, ТЭЦ, непроизводственная сфера) – это то, что обеспечивает функционирование основного производства на данной территории, но не входит в состав промышленных предприятий» [15].

Анализ научной литературы, позволяет сделать вывод о том, что инфраструктура является интегральной экономической категорией, которая одновременно формирует условия для устойчивого функционирования и развития экономического производства и жизнеобеспечения, а также сама является сложносоставной единицей региональной экономики, без которой невозможно обеспечение целостности пространства.

Одним из основных элементов инфраструктурного комплекса является транспортная инфраструктура региона. Транспортная инфраструктура формирует каркас территории, участвует во всех экономических процессах, ввиду чего видится необходимым рассмотреть теорию возникновения этого типа инфраструктуры.

На сегодняшний момент до сих пор не сформировано устоявшегося мнения об элементах, которые необходимо включать в состав инфраструктуры, в связи с чем не существует и общей трактовки данного термина. Если обратиться к нормативным документам, то в соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 9 февраля 2007 г. № 16-ФЗ «О транспортной безопасности» [18] объектом транспортной инфраструктуры является технологический комплекс, включающий: железнодорожные, автомобильные вокзалы и станции; метрополитены; тоннели, эстакады, мосты; морские терминалы, акватории морских портов; порты; аэродромы, аэропорты, объекты систем связи, навигации и управления движением транспортных средств; участки автомобильных дорог, железнодорожных и внутренних водных путей, вертодромы, посадочные площадки, а также иные обеспечивающие развитие транспортного комплекса здания, сооружения, устройства и оборудование.

Из данной трактовки становится ясно, что транспортная инфраструктура включает в себя полный спектр обслуживающих инфраструктур, отчего ученые выделяют ее в качестве подэлемента технической, инженерно-технической, социальной и других видов инфраструктуры. Так, профессор Р.К. Раджабов считает, что «транспортная инфраструктура – подсистема рыночной экономики, являющаяся необходимым и обязательным элементом ее нормального функционирования [13]. Отраслевой подход также разделяет Е.А. Мустакаева, отмечающая, что, «являясь отраслью материального производства, транспорт представляет собой инфраструктуру, которая обслуживает остальные отрасли, подобно энергетическим системам, системам связи, инфор-

мационным сетям и др.» [10]. А.Х. Катаев, В.А. Кабинов склонны считать, что эффективное функционирование транспортной инфраструктуры в условиях рыночной экономики зависит от особенностей развития и размещения производительных сил страны и разных рыночных факторов [6].

Естественно, экономическая наука не могла стоять на системном и отраслевом подходах долго, ввиду постоянного динамичного развития познания, из чего начали складываться другие трактовки исследуемого понятия. Ссылаясь на последние работы по транспортной тематике, нельзя не отметить работу Е.Е. Савченко [16], который определяет наличие или отсутствие транспортного сообщения как определяющий фактор экономического развития регионов. В.Н. Филина [19] считает, что «основным направлением развития транспортной инфраструктуры региона в условиях подъема экономики становится создание опорной транспортной сети, обеспечивающей пространственное и функциональное единство конкретных территорий».

Это предопределяет рассмотрение транспортной инфраструктуры именно в географическом масштабе регионов. Территориальный ландшафт в инфраструктурных исследованиях занимает отдельную полку научной литературы. Эту точку зрения разделяют многие авторы, среди которых Л. Теребнев, по мнению которого «совершенствование транспортной инфраструктуры и рациональная организация грузовых и пассажирских потоков – необходимое условие полноценного, многостороннего развития региона, его экономических, рекреационных и трудовых ресурсов» [17], Е.Г. Ефимова [5], которая считает, что недостаточный уровень развития транспортной инфраструктуры становится тормозом развития экономики, и Н.В. Полякова [12], подчеркивающая, что «развитие транспортной инфраструктуры влияет на развитие экономики региона и особенно тех отраслей, которые ориентированы на межрегиональные и внешнеторговые связи, а также на обеспечение транспортной доступности населения».

В своей работе А.М. Кудрявцев продвинулся дальше своих соотечественников, понимая под транспортной инфраструктурой симбиоз трех подходов к пониманию ее формирования как «вида инфраструктурного комплекса, имеющего специфический регионообразующий характер, выражающийся в способности транспортной инфраструктуры обеспечивать территориальную целостность региона и создавать условия для его социально-экономического развития посредством осуществления возложенных на нее функций по обеспечению транспортно-экономических связей» [7].

Вообще именно пространственное размещение транспортной инфраструктуры всегда занимало особое место в исследованиях по транспортной тематике. В этой стези уже упомянутый известный ученый М.Д. Шарыгин [22] отмечает, что «уровень развития транспортной инфраструктуры во многом определяет эффективность организации общества территории, так как она консолидирует социально-географическое пространство, содействует интеграции регионов в систему национального и международного разделения труда». В этом же контексте можно согласиться с позицией А.Б. Моттаевой [9], которая считает, что транспортная инфраструктура является связующим звеном «в региональных процессах производства, распределения, обмена и потребления, упорядочивая материальные потоки и влияя на значительную часть затрат на производство и реализацию, обеспечивая тем самым устойчивый рост региональной экономики». Представители ближайшего зарубежья, в частности А. Рауфи, считают, что в современной региональной экономике любой страны транспортная инфраструктура играет огромную роль. Развитие транспортной инфраструктуры, по мнению Рауфи, это важнейшее условие эффективного развития территорий и страны в целом [14].

Систематизируя научные мнения о возникновении инфраструктуры с теоретической точки зрения, различные трактовки транспортной инфраструктуры, необходимо еще раз акцентировать внимание на основные положения: инфраструктура является, неотъемлемым ядром развития любой формации; транспорт и обеспечивающая его функционирование транспортная инфраструктура участвует во всех экономических процессах; анализ транспортной инфраструктуры в трудах отечественных ученых осуществляется в разрезе территориального развития ввиду пространственной разрозненности страны.

Список литературы

1. Анимица Е.Г., Ратнер Н.М., Шарыгин М.Д. Уральский регион: социально-экономическое развитие (географический аспект). – Свердловск, 1992. – С. 37.

2. Гага В.А., Шабаршев В.А., Шеховцева В.Г. Рыночная инфраструктура и ее значение в современной экономике // Рыночная инфраструктура: проблемы становления и развития. – 1994. – Вып. 1. – С. 3–10.

3. Гольц Г.А. Инфраструктура и общество: принципы стратегии опережающего развития России // Экономическая наука современной России. – 2000. – № 2. – С. 5–21.

4. Дворядкина Е.Б., Сапожникова Е.Э. Рыночная инфраструктура региона: эволюционный подход к исследованию. – Изд. Уральского гос. экон. ун-та. – Екатеринбург. – 2010. – С. 252.

5. Ефимова Е.Г. Транспортная инфраструктура региона Балтийского моря в системе международных хозяйственных связей / Е.Г. Ефимова // автореф... д-ра. экон. наук: 08.00.14. – Санкт-Петербург, 2009.

6. Катаев А.Х., Кабинов В.А. Транспортный рынок. – Душанбе; ТГУ, 1995. – 188 с.

7. Кудрявцев А.М. Методическое обеспечение оценки эффективности развития автотранспортной инфраструктуры региона / дисс…канд. экон. наук: 08.00.05. – Тюмень, 2015.

8. Маергойз И.М. Инфраструктура и размещение производства / И.М. Маергойз // Экономическая география промышленности. – 1971. – Вып. 4–5. – С. 36–41.

9. Моттаева А.Б. Методология пространственного распределения предпринимательских структур региона на основе развития транспортной инфраструктуры: монография / А.Б. Моттаева. – СПб.: Издательство «Астерион», 2013. – 301 с.

10. Мустакаева Е.А. Ключевые проблемы функционирования и развития инфраструктуры внутреннего водного транспорта // Журнал университета водных коммуникаций. – 2013. – № 1. – С. 137–145.

11. Николаева М.Г. Региональная инфраструктура как фактор повышения качества жизни населения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.edit.muh.ru/content/mag/trudy/07_2010/11.pdf.

12. Полякова Н.В. Развитие авиатранспорта в регионе с ограниченной транспортной инфраструктурой на основе исследования поведения потребителей // Известия Иркутской государственной экономической академии. Электронный научный журнал. – 2011. – № 5.

13. Раджабов Р.К. Проблемы формирования и развития региональной транспортной инфраструктуры (на примере Республики Таджикистан) / Атореф…дисс…доктора эконом…наук. – Душанбе, 2000. – 42 с.

14. Рауфи А. Транспорт в системе рыночной экономики. – Душанбе: «Ирфон», 2002. – 258 с.

15. Региональная экономика: Учебник / Под ред. В.И. Видяпина и М.В. Степанова. – М.: ИНФРА-М, 2007. – 666 с.

16. Савченко Е.Е. Транспортная инфраструктура как инструмент регионализации экономики, ее суть и влияние на регион. // Известия Иркутской государственной экономической академии (Байкальский государственный университет экономики и права). – 2012. – № 5. – С. 56–61.

17. Теребнев Л. Транспортная инфраструктура – двигатель развития региона – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://orton-kem.ru/arhivnovostey/index.php/2013-03-02-19-00-31.

18. Федеральный закон от 09.02.2007 N 16-ФЗ (ред. от 03.02.2014) «О транспортной безопасности» (с изм. и доп., вступ. в силу с 06.05.2014) // Собрание законодательства Российской Федерации, 2007, N 7, ст. 837.

19. Филина В.Н. Транспортная стратегия России: основные принципы и приоритетные направления развития инфраструктуры // Проблемы прогнозирования. – 2005 – № 2. – С. 78–97.

20. Хейнман С.А. Научно-техническая революция и структурные изменения в экономике СССР // Коммунист. – 1969. – № 14. – С. 74.

21. Шарыгин М.Д., Свисткова А.М. Методика комплексного экономико-географического исследования территориальных социально-экономических систем. – Пермь, 1978. – С. 52.

22. Шарыгин М.Д. Концептуальные основы пространственной транспортно-инфаструктурной политики // Транспортная инфраструктура как фактор устойчивого развития регионов России: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Перм. ун-т. – Пермь. – 2007. – С. 3.

23. Шарипов А.Ю. Экономическая сущность инфраструктуры при социализме // Управление отраслями инфраструктуры в системе региона. – 1980. – С. 4–5.

24. Яновский В.В., Серебряков Л.Г. Методы оценки эффективности капитальных вложений в автотранспортную инфраструктуру региона // Региональная экономика: теория и практика. – 2012. – № 40 (271). – С. 8–15.

25. Rosenstein-Rodan P.N. Notes on the Theory of the «Big Push» // Economic Development for Latin America: proceedings of a conference held by the International Economic Association / eds. H.S. Ellis and H.C. Wallich. – London: Macmillan, 1961. – P. 60.

26. Singer H.W. International Development: Growth and Change. N.Y., 1964.

References

1. Animica E.G., Ratner N.M., Sharygin M.D. Uralskij region: socialno-jekonomicheskoe razvitie (geograficheskij aspekt). Sverdlovsk, 1992. pp. 37.

2. Gaga V.A., Shabarshev V.A., Shehovceva V.G. Rynochnaja infrastruktura i ee znachenie v sovremennoj jekonomike // Rynochnaja infrastruktura: problemy stanovlenija i razvitija. 1994. Vyp. 1. pp. 3–10.

3. Golc G.A. Infrastruktura i obshhestvo: principy strategii operezhajushhego razvitija Rossii // Jekonomicheskaja nauka sovremennoj Rossii. 2000. no. 2. pp. 5–21.

4. Dvorjadkina E.B., Sapozhnikova E.Je. Rynochnaja infrastruktura regiona: jevoljucionnyj podhod k issledovaniju. Izd. Uralskogo gos. jekon. un-ta. Ekaterinburg. 2010. pp. 252.

5. Efimova E.G. Transportnaja infrastruktura regiona Baltijskogo morja v sisteme mezhdunarodnyh hozjajstvennyh svjazej / E.G. Efimova // avtoref... d-ra. jekon. nauk: 08.00.14. Sankt-Peterburg, 2009.

6. Kataev A.H., Kabinov V.A. Transportnyj rynok. Dushanbe; TGU, 1995. 188 p.

7. Kudrjavcev A.M. Metodicheskoe obespechenie ocenki jeffektivnosti razvitija avtotransportnoj infrastruktury regiona / diss…kand. jekon. nauk: 08.00.05. Tjumen, 2015.

8. Maergojz I.M. Infrastruktura i razmeshhenie proizvodstva / I.M. Maergojz // Jekonomicheskaja geografija promyshlennosti. 1971. Vyp. 4–5. pp. 36–41.

9. Mottaeva A.B. Metodologija prostranstvennogo raspredelenija predprinimatelskih struktur regiona na osnove razvitija transportnoj infrastruktury: monografija / A.B. Mottaeva. SPb.: Izdatelstvo «Asterion», 2013. 301 p.

10. Mustakaeva E.A. Kljuchevye problemy funkcionirovanija i razvitija infrastruktury vnutrennego vodnogo transporta // Zhurnal universiteta vodnyh kommunikacij. 2013. no. 1. pp. 137–145.

11. Nikolaeva M.G. Regionalnaja infrastruktura kak faktor povyshenija kachestva zhizni naselenija. [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://www.edit.muh.ru/content/mag/trudy/07_2010/11.pdf.

12. Poljakova N.V. Razvitie aviatransporta v regione s ogranichennoj transportnoj infrastrukturoj na osnove issledovanija povedenija potrebitelej // Izvestija Irkutskoj gosudarstvennoj jekonomicheskoj akademii. Jelektronnyj nauchnyj zhurnal. 2011. no. 5.

13. Radzhabov R.K. Problemy formirovanija i razvitija regionalnoj transportnoj infrastruktury (na primere Respubliki Tadzhikistan) / Atoref…diss…doktora jekonom…nauk. Dushanbe, 2000. 42 p.

14. Raufi A. Transport v sisteme rynochnoj jekonomiki. Dushanbe: «Irfon», 2002. 258 p.

15. Regionalnaja jekonomika: Uchebnik / Pod red. V.I. Vidjapina i M.V. Stepanova. M.: INFRA-M, 2007. 666 p.

16. Savchenko E.E. Transportnaja infrastruktura kak instrument regionalizacii jekonomiki, ee sut i vlijanie na region. //

Izvestija Irkutskoj gosudarstvennoj jekonomicheskoj akademii (Bajkalskij gosudarstvennyj universitet jekonomiki i prava). 2012. no. 5. pp. 56–61.

17. Terebnev L. Transportnaja infrastruktura dvigatel razvitija regiona [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://orton-kem.ru/arhivnovostey/index.php/2013-03-02-19-00-31.

18. Federalnyj zakon ot 09.02.2007 N 16-FZ (red. ot 03.02.2014) «O transportnoj bezopasnosti» (s izm. i dop., vstup. v silu s 06.05.2014) // Sobranie zakonodatelstva Rossijskoj Federacii, 2007, N 7, st. 837.

19. Filina V.N. Transportnaja strategija Rossii: osnovnye principy i prioritetnye napravlenija razvitija infrastruktury // Problemy prognozirovanija. 2005 no. 2. pp. 78–97.

20. Hejnman S.A. Nauchno-tehnicheskaja revoljucija i strukturnye izmenenija v jekonomike SSSR // Kommunist. 1969. no. 14. pp. 74.

21. Sharygin M.D., Svistkova A.M. Metodika kompleksnogo jekonomiko-geograficheskogo issledovanija territorialnyh socialno-jekonomicheskih sistem. Perm, 1978. pp. 52.

22. Sharygin M.D. Konceptualnye osnovy prostranstvennoj transportno-infastrukturnoj politiki // Transportnaja infrastruktura kak faktor ustojchivogo razvitija regionov Rossii: materialy Vseros. nauch.- prakt. konf. Perm. un-t. Perm. 2007. pp. 3.

23. Sharipov A.Ju. Jekonomicheskaja sushhnost infrastruktury pri socializme // Upravlenie otrasljami infrastruktury v sisteme regiona. 1980. pp. 4–5.

24. Janovskij V.V., Serebrjakov L.G. Metody ocenki jeffektivnosti kapitalnyh vlozhenij v avtotransportnuju infrastrukturu regiona // Regionalnaja jekonomika: teorija i praktika. 2012. no. 40 (271). pp. 8–15.

25. Rosenstein-Rodan P.N. Notes on the Theory of the «Big Push» // Economic Development for Latin America: proceedings of a conference held by the International Economic Association / eds. H.S. Ellis and H.C. Wallich. London: Macmillan, 1961. pp. 60.

26. Singer H.W. International Development: Growth and Change. N.Y., 1964.

УДК 332.14:331.05

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГОСУДАРСТВА, БИЗНЕСА И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ КАК ФАКТОР ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

[1]Великанский Р.Н., [2]Субботина Е.В.

[1]ОАО «Стойленский ГОК», Старый Оскол, e-mail: velikanskiy_rn@nlmk.com;
[2]Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (СТИ НИТУ «МИСИС»), Старый Оскол, e-mail: subbotina-evg@mail.ru

Настоящая статья посвящена исследованию проблем по обеспечению инновационного экономического развития и поиску путей их решения. Представлено обоснование в необходимости обеспечения инновационного развития в первую очередь базовых секторов экономики, представленных отраслями перерабатывающей и добывающей промышленности. Рассмотрены основные проблемы, тормозящие промышленное развитие. Определена задача – создание максимально доступных условий для инновационного развития промышленных предприятий. В качестве решения предложено несколько параллельных путей развития. В первую очередь это получение подготовленных инженерно-технических кадров, которые отвечают требованиям современного производства. Это возможно путем повышения профессионального уровня кадров и поэтапной подготовки специалистов начиная со школьников старших классов. Для решения задач импортозамещения и повышения эффективности модернизации предложено привлечение науки и бизнеса, что обеспечит максимально эффективное решение производственных задач «на местах». Обоснована необходимость обеспечения отраслевого взаимодействия на государственном уровне. Предложено обеспечить взаимодействие между предприятиями одной отрасли для обмена опытом по направлениям: существующие новейшие достижения в области наукоемких технологий, опыт решения производственных проблем, подготовка кадров. Предложенные решения позволят обеспечить инновационное конкурентоспособное развитие предприятий, социально-экономическое развитие регионов, стабильное отраслевое развитие, а вместе с тем экономическое развитие страны.

Ключевые слова: инновационное развитие, промышленные предприятия, отраслевое взаимодействие, инженерно-технические кадры, модернизация производства

INTERACTION OF THE STATE, BUSINESS AND EDUCATIONAL INSTITUTIONS AS A FACTOR INNOVATIVE DEVELOPMENT OF INDUSTRIAL ENTERPRISES

[1]Velikanskiy R.N., [2]Subbotina E.V.

[1]OAO «Stoilenskiy GOK», Stary Oskol, e-mail: velikanskiy_rn@nlmk.com;
[2]Stary Oskol Technological Institute A.A. Ugarov (STI NITY «MISiS») e-mail: subbotina-evg@mail.ru

This article focuses on study problems to provide innovative economic development and their solution.Prove the need for innovative development the main sectors of the economy. This industry – processing industry and the mining industry. This article provides a list of the main problems that hinder industrial development. Define the tasks – to create the most affordable conditions for innovative development industrial enterprises. For its solution suggested several variants. This preparation of engineering and technical personnel, that meet the requirements modern production. This is possible by increasing the professional level of personnel and phased training specialists including starting from pupils. To solve the problems of import substitution and improve the efficiency of modernization – is the use of science and business. This will ensure the most effective solution production problems on the spot. Necessity ensuring cooperation in the sector between industries, the coordination of actions at the state level. This is necessary for the exchange of experiences on: what are the new achievements, what scientific technology, how to solve production problems, how to train staff in other enterprises. The proposed solutions provide: competitive development of innovative enterprises, socio-economic regional development, development of all sectors, and economic development of the country.

Keywords: innovative development, industrial enterprises, sectoral cooperation, engineering and technical personnel, production modernization

В условиях экономической нестабильности Российской Федерацией была определена «Стратегия развития до 2020 года», где одной из основных целей выделена необходимость выхода России на мировой уровень в области научных исследований [2]. В рамках данного курса развития определена необходимость интеграции инновационной экономики, основными векторами развития которой являются:

– внедрение наилучших технологий;
– модернизация;
– импортозамещение;
– конкурентоспособность.

Оптимальные условия для развития по данным векторам имеют промышленные предприятия базовых секторов экономики [9]. Проведенный сравнительный анализ отраслевой структуры валовой добавленной стоимости Российской Федерации, по дан-

ным Федеральной службы государственной статистики за 2010 и 2014 годы, характеризует неизменные лидирующие позиции таких базовых секторов экономики, как отрасли обрабатывающей промышленности (более 17%) и горнодобывающей промышленности (более 10%) (рис. 1).

существует острая востребованность в профессиональных кадрах, способных обеспечить модернизацию в условиях ограниченного финансирования.

Во-вторых, существуют «наследственные» проблемы тормозящие промышленное развитие. Например, старение произ-

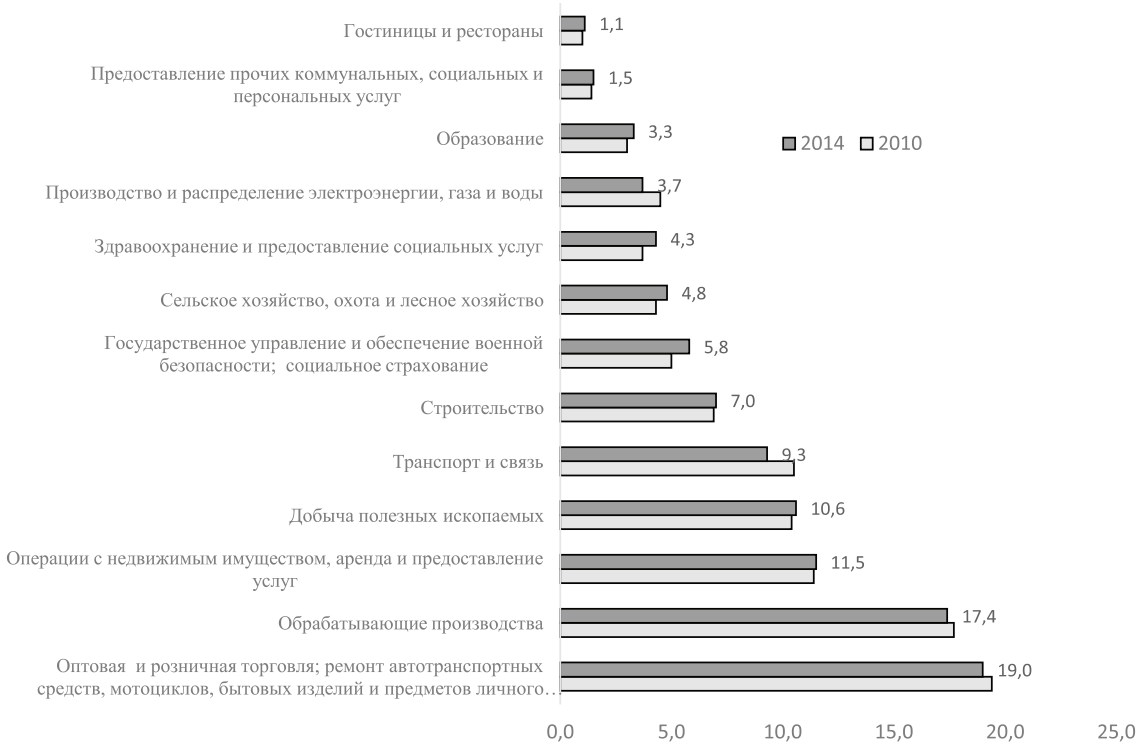


Рис. 1. Отраслевая структура валовой добавленной стоимости Российской Федерации за 2010 и 2014 годы, %

Развитие по инновационному пути производств, слагающих отраслевую долю в формировании валовой добавленной стоимости, – определённо способно обеспечить конкурентоспособность экономики России. Но каждое отдельно взятое предприятие, комбинат ограничены имеющимися финансовыми, кадровыми, материальными ресурсами [10]. С одной стороны, этот факт характеризует ограниченность потенциала развития по инновационному пути каждого из предприятий, с другой стороны, представляет общность отраслевых проблем.

Во-первых, это ограниченность финансирования. Основная задача – определить приоритетность этапов модернизации и объем их финансирования. Профессиональный подход к решению данной задачи позволит не только получить максимальную выгоду на сегодняшний день, но и гарантированно двигаться по пути развития на долгосрочную перспективу. Следовательно,

водственной базы горнопромышленных предприятий. По оценкам экспертов, износ основных фондов российских предприятий составляет 60–70%, а процессы старения оборудования на 5–10% отстают от процессов обновления [9].

К примеру, анализ удельного веса малых предприятий, осуществляющих технологические инновации, позволяет оценить динамику инновационного развития за 2007–2015 года (рис. 2).

Анализ показывает тенденцию снижения по данному показателю для отрасли горной промышленности. При этом на сегодняшний день данный показатель меньше, чем в докризисный 2007 год на 0,7%. Следует отметить, что на 2015 год, удельный вес производства топливно-энергетических ресурсов составляет 4,9%, а производства остальных полезных ископаемых – лишь 1,9%. Динамика увеличения показателя удельного веса инновационного развития для обра-

батывающих производств характеризует его как суммарный, формируемый такими лидерами, как производство электрооборудования (11,2%), химическое производство (10,0%), производство кокса и нефтепродуктов (6,3%), металлургическое производство (5%). Сравнительный анализ удельного веса на сегодняшний день так же незначительно отличается от докризисного 2007 года и превышает лишь на 0,3%.

вая база перешла под контроль иностранных и частных компаний.

Как результат, с одной стороны – постоянная конкуренция между предприятиями стимулирует их экономическое развитие, с другой стороны – разрывает возможность появления каких-либо связей, обеспечивающих обмен опытом и технологиями, что тормозит отраслевое развитие, сказываясь на конкурентоспособности российской экономики.

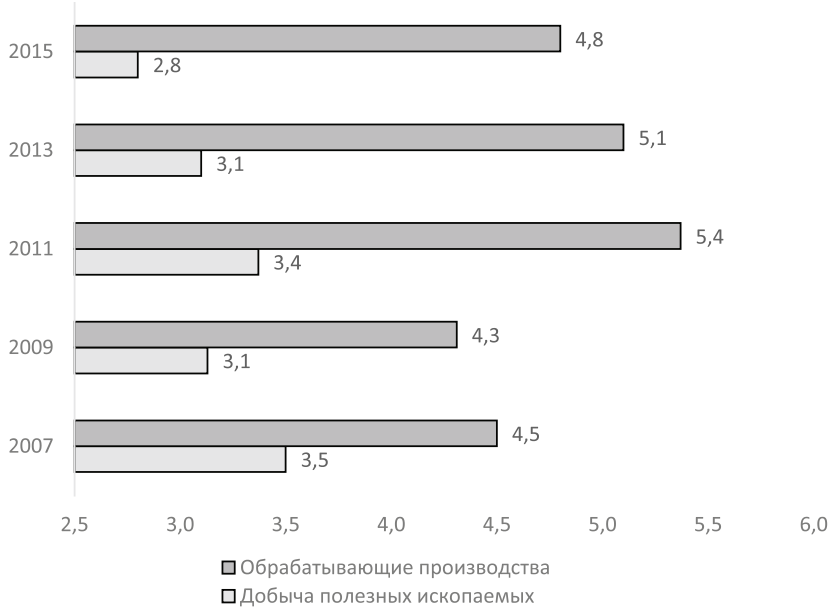


Рис. 2. Удельный вес малых предприятий, осуществляющих технологические инновации в общем числе обследованных предприятий, по отраслям деятельности, %

Другая «наследственная проблема» – отсутствие межотраслевых и хозяйственных связей между предприятиями. Так, рыночные реформы в России привели к разрушению экономических связей между производствами [8]. Анализ динамики объемов производства по основным отраслям с периода до рыночных отношений позволяет определить не только нестабильность развития многих отраслей, но и выделить полное отставание объёмов производства. По оценкам экспертов, с переходом к рыночным отношениям, имеющиеся формы хозяйственной связи были нарушены на 40–60%, а разрыв хозяйственных связей внутри России и с бывшими союзными республиками привел к уменьшению выпуска конечной продукции на 35–40% [9]. Общее падение производства было вызвано нарушением производственно-технологических и кооперационных связей, в частности свертыванием поставок минерально-сырьевых ресурсов. Кроме того, минерально-сырье-

В-третьих, при совершенствовании технологического процесса и модернизации производства в условиях ограниченности ресурсами, требуются высококвалифицированные кадры, способные планировать, организовывать и осуществлять производственный процесс, техническое обслуживание и ремонт оборудования [3]. Острая потребность в квалифицированных работниках – проблема всегда актуальная. Но в сложившихся условиях есть потребность в кадрах способных решать сложные производственные задачи.

Индустриально развитые регионы, имеющие на своей территории предприятия, обеспечивающие экономическое развитие региона и имеющие потенциал для кадрового развития в виде образовательных учреждений – это идеальные условия подготовки специалистов востребованных для предприятий области [11]. Следует отметить, что уровень и характер подготовки поступающих на производство специалистов из числа

выпускников не соответствует требованиям рынка работодателей [1]. Подготовка специалистов в образовательных учреждениях носит преимущественно академический характер, так, имеющееся лабораторное оборудование и, соответственно, компетенции преподавателей – не всегда соответствуют требованиям новых технологий, используемых на предприятиях. Следовательно, необходимо обеспечение активного взаимодействия между заинтересованными сторонами и организация их стратегического партнерства [11].

Решение обозначенных проблем для обеспечения инновационного экономического развития промышленных предприятий формируется исходя из имеющегося потенциала развития каждого отдельно взятого предприятия.

В сложившихся условиях дефицита востребованных высококвалифицированных кадров, их подготовка – это задача, в решении которой заинтересованы обе стороны.

В первую очередь необходимо совершенствование инфраструктуры образовательных учреждений для организации обучения, которое возможно за счет финансовой помощи предприятий. Такая поддержка позволит обеспечить учебный процесс необходимым оборудованием и лабораториями, что в свою очередь должно открыть доступ предприятиям к управлению и контролю образовательного процесса.

Обеспечение открытости в сфере образования – это одно из условий для подготовки специалистов ориентированных на технологические особенности предприятий региона. В данном случае дипольная модель взаимодействия образовательных учреждений и промышленных предприятий выведет образование на новый уровень [6]. Участие специалистов предприятия в контроле образовательных программ, в обучении студентов, в осуществлении практик и стажировок – гарантированно позволит получить готовых узких специалистов высокого профессионального уровня. Только в таких условиях возможно взаимодействие образовательной и производственной среды, в микроклимате которой будет благоприятно взращиваться востребованный кадровый потенциал, способный решать производственные задачи инновационного характера [11].

Следует отметить уже зарекомендовавший себя удачный опыт применения многоступенчатой подготовки кадров. Так, профориентационную работу необходимо начинать среди школьников старших классов, обеспечивая помощь в изучении профильных предметов необходимых для поступления на востребованные предприятиями региона специальности [5].

Следующая ступень – активное участие в подготовке студентов профессиональных учреждений и вузов методом дуального обучения.

Третья ступень – регулярное повышение квалификации кадров с целью роста производственного профессионализма, с привлечением ведущих специалистов данной отрасли [7].

Для решения производственных задач импортозамещения и модернизации – необходимо в первую очередь привлечение науки и бизнеса [12]. Все индустриально развитые регионы имеют научно-исследовательские институты, центры и технопарки, способствующие коагуляции информационных и технологических продуктов инновационного характера. В таких условиях возможно обеспечить максимально эффективное решение производственных задач «на местах». Но отсутствие системы управления, обеспечивающей их взаимодействие, определяет проблемы – поиск инвесторов, необходимость саморекламы, поиск «клиентской базы потребителей», отсутствие базы «отечественных наукоемких технологий».

Сегодня не существует единой системы, обеспечивающей такое взаимодействие. Это определяет необходимость параллельного пути развития, при котором на государственном уровне должны быть созданы условия для решения производственных проблем. Для этого необходимо обеспечить взаимосвязь между предприятиями на фоне отраслевого взаимодействия.

Такое взаимодействие определяет необходимость создания условий для обмена опытом по направлениям:

– существующие новейшие достижения в области наукоемких технологий;

– опыт решения отечественных проблем при модернизации производства;

– подготовка высококвалифицированных кадров.

Такой подход позволит значительно сократить время на исследования, испытания и получение технических характеристик при внедрении новых технологий, а также получить в наличие широких профессионалов и востребованных узких специалистов.

Следовательно, инновационное развитие промышленных предприятий возможно в условиях государственной поддержки, на фоне отраслевого взаимодействия между предприятиями с привлечением науки и бизнеса.

Таким образом, на пути к обеспечению инновационного развития промышленных

предприятий определяются следующие задачи:

а) коагуляция и распределение финансовых ресурсов по приоритетным векторам развития как внутри предприятия, так и между предприятиями на государственном уровне;

б) кооперация промышленности и науки в существующих научных центрах, технопарках, научно-исследовательских институтах;

в) коммерциализация результатов научных разработок и исследований;

г) инновационная деятельность с формированием базы наукоемких технологий;

д) повышение профессионализма кадровых ресурсов с привлечением отечественных и зарубежных специалистов, ученых, научно-педагогических кадров.

Следует отметить, что в рамках такого взаимодействия необходимо обеспечение повышения квалификации всех «слоев»: специалистов комбината, отечественных ученых, аспирантов, а также будущих специалистов из числа студентов.

На базе государственной платформы необходимо обеспечение следующими функциями:

– аудиторские услуги;

– координация разработок по модернизации заявленного оборудования и технологических процессов;

– организация и проведение тренингов и семинаров по обмену опытом;

– маркетинговые исследования и предоставление базы отечественных и эффективных импортных наукоемких технологий [8].

Таким образом, экономическое развитие предприятий по инновационному пути необходимо рассматривать как сеть взаимодействующих в пространственном аспекте экономических систем. Именно такие условия могут обеспечить стабильность развития экономики нашей страны в целом.

Крупные промышленные корпорации и предприятия должны быть способны осуществлять модернизацию материально-технической базы и поддерживать не только конкурентоспособность на рынке, но и быть заинтересованными в интеграционном взаимодействии. Обеспечение таких условий должно стать приоритетным направлением в задачах управления на всех уровнях.

Приоритетность этих задач подтверждает необходимость обеспечения условий для модернизации существующей материально-технической базы предприятий. Модернизация промышленности и подготовка высоко-квалифицированных, научно-технических кадров, способных обеспечить внедрение наукоемких технологий и их сопровождение – должны стоять в приоритете задач управляющего механизма экономического управления промышленными предприятиями.

Безусловно, инновационное экономическое развитие возможно лишь посредством получения такого высококачественного продукта, как подготовленные инженерно-технические кадры, которые отвечают требованиям современного производства. Такой подход позволит обеспечить инновационное конкурентоспособное развитие предприятий, социально-экономическое развитие регионов, стабильное отраслевое развитие, а вместе с тем повысить конкурентоспособность российской экономики.

Список литературы

1. Афанасьев В.Г., Волошинова И.В., Шайдуров В.Н. К вопросу о подготовке кадров для минерально-сырьевого комплекса в России // Горное дело в XXI веке: технологии, наука, образование: тезисы докл. Межд. конф.(Санкт-Петербург, 2015) – Санкт-Петербург, 2015. – С. 125.

2. Великанский Р.Н. Роль государственно-частного партнерства в развитии промышленно-образовательных кластеров в регионе / Р.Н. Великанский, Н.А. Силкина // Научные ведомости. – 2016. – № 2. – С. 9.

3. Великанский Р.Н. Региональные практики эффективного партнерства учреждений профессионального образования и промышленных предприятий реального сектора экономики / Конкурентоспособность экономики в эпоху глобализации: Российский и международный опыт: сборник научн. трудов IV Межд. науч.-практ. конф. посвященной празднованию 140-летия НИУ «БелГУ». – Белгород: ООО «Эпицентр». – 2015 – С. 99–101.

4. Герасимов А.В. Организационно-управленческие аспекты развития интегрированных комплексов с участием образовательных учреждений региона // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 11–1. – С. 144–148.

5. Дмитриев П.Н. Гибкие образовательные траектории в горном деле // Горное дело в XXI веке: технологии, наука, образование: тезисы докл. Межд. конф.(Санкт-Петербург, 2015) – Санкт-Петербург. – 2015. – С. 125.

6. Ломовцева О.А. Участие вузов в инновационном обновлении промышленности региона / О.А. Ломовцева, О.А. Герасименко // Вестник Волгоградского института бизнеса. Бизнес. Образование. Право. – 2014. – № 1. – С. 131–133.

7. Самарина В.П., Скуфьина Т.П., Баранов С.В. Перспективы развития науки и высшей школы в свете последних изменений, внесенных Высшей аттестационной комиссией // ЭКО. 2007. – № 2. – С. 13–27.

8. Самарина В.П., Скуфьина Т.П., Баранов С.В. Трансфер технологий в качестве антикризисной меры для экономики России и ее регионов // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2–1.; URL: https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=20428.

9. Субботина Е.В. Основные функции и задачи «Центров устойчивого регионального развития / Е.В. Субботина // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5.; URL: https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=14791.

10. Субботина Е.В. Механизм управления устойчивым региональным развитием / Е.В. Субботина // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5.; URL: https://science-education.ru/ru/article/view?id=14837.

11. Субботина Е.В., Дмитрик В.Е. Стратегия взаимодействия образования и предприятий горно-металлургического комплекса с целью обеспечения инновационного

развития Российской экономики // Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Наука и производство: сборник научн. трудов XIII Всерос. науч.-практ.конф. с межд. уч. – Ст. Оскол, – 2016.

12. Хафизов А.М. Разработка технологии управления кадровым резервом на примере ПАО «Газпром Нефтехим Салават» / А.М. Хафизов, О.С. Малышева, С.В. Волков., Р.И. Дятлов // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 10–2. – С. 430–434.

References

1. Afanasev V.G., Voloshinova I.V., Shajdurov V.N. K voprosu o podgotovke kadrov dlja mineralno-syrevogo kompleksa v Rossii // Gornoe delo v XXI veke: tehnologii, nauka, obrazovanie: tezisy dokl. Mezhd. konf.(Sankt-Peterburg, 2015) Sankt-Peterburg, 2015. pp. 125.

2. Velikanskij R.N. Rol gosudarstvenno-chastnogo partnerstva v razvitii promyshlenno-obrazovatelnyh klasterov v regione / R.N. Velikanskij, N.A. Silkina // Nauchnye vedomosti. 2016. no. 2. pp. 9.

3. Velikanskij R.N. Regionalnye praktiki jeffektivnogo partnerstva uchrezhdenij professionalnogo obrazovanija i promyshlennyh predprijatij realnogo sektora jekonomiki / Konkurentosposobnost jekonomiki v jepohu globalizacii: Rossijskij i mezhdunarodnyj opyt: sbornik nauchn. trudov IV Mezhd. nauch.-prakt. konf. posvjashhennoj prazdnovaniju 140-letija NIU «BelGU». Belgorod: OOO «Jepicentr». 2015 pp. 99–101.

4. Gerasimov A.V. Organizacionno-upravlencheskie aspekty razvitija integrirovannyh kompleksov s uchastiem obrazovatelnyh uchrezhdenij regiona // Fundamentalnye issledovanija. 2016. no. 11–1. pp. 144–148.

5. Dmitriev P.N. Gibkie obrazovatelnye traektorii v gornom dele // Gornoe delo v XXI veke: tehnologii, nauka, obrazovanie: tezisy dokl. Mezhd. konf.(Sankt-Peterburg, 2015) Sankt-Peterburg. 2015. pp. 125.

6. Lomovceva O.A. Uchastie vuzov v innovacionnom obnovlenii promyshlennosti regiona / O.A. Lomovceva., O.A. Gerasimenko // Vestnik Volgogradskogo instituta biznesa. Biznes. Obrazovanie. Pravo. 2014. no. 1. pp. 131–133.

7. Samarina V.P., Skufina T.P., Baranov S.V. Perspektivy razvitija nauki i vysshej shkoly v svete poslednih izmenenij, vnesennyh Vysshej attestacionnoj komissiej // JeKO. 2007. no. 2. pp. 13–27.

8. Samarina V.P., Skufina T.P., Baranov S.V. Transfer tehnologij v kachestve antikrizisnoj mery dlja jekonomiki Rossii i ee regionov // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2015. no. 2–1.; URL: https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=20428.

9. Subbotina E.V. Osnovnye funkcii i zadachi «Centrov ustojchivogo regionalnogo razvitija / E.V. Subbotina // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2014. no. 5.; URL: https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=14791.

10. Subbotina E.V Mehanizm upravlenija ustojchivym regionalnym razvitiem / E.V. Subbotina // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2014. no. 5.; URL: https://science-education.ru/ru/article/view?id=14837.

11. Subbotina E.V., Dmitrik V.E. Strategija vzaimodejstvija obrazovanija i predprijatij gorno-metallurgicheskogo kompleksa s celju obespechenija innovacionnogo razvitija Rossijskoj jekonomiki // Sovremennye problemy gorno-metallurgicheskogo kompleksa. Nauka i proizvodstvo: sbornik nauchn. trudov XIII Vseros. nauch.-prakt.konf. s mezhd. uch. St. Oskol, 2016.

12. Hafizov A.M. Razrabotka tehnologii upravlenija kadrovym rezervom na primere PAO «Gazprom Neftehim Salavat» / A.M. Hafizov, O.S. Malysheva, S.V. Volkov., R.I. Djatlov // Fundamentalnye issledovanija. 2016. no. 10–2. pp. 430–434.

УДК 338.984

ПРИЧИНЫ ИНФЛЯЦИИ В ЭКОНОМИКЕ РОССИИ

Григорьев А.А., Титов В.А., Шкалаберда Л.И.

ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», Москва, e-mail: aagstat@gmail.com, vtitov213@yandex.ru

В данной статье рассматриваются причины инфляции в экономике России, особенности использования различных экономических теорий, динамики товарных цен, изменения величин спроса и предложения, эмиссии бумажных денег. Рассматриваются причины роста уровня товарных цен. Определяется: количество денег, необходимое для обращения товарной массы; основные факторы, оказывающие влияние на их количество, как-то: сумма цен товаров и скорость их обращения. Формальными причинами роста уровня товарных цен или инфляции являются: увеличение количества бумажных денег в обращении, при той же товарной массе, обладающей той же суммой цен; падение объемов производства товаров при той же денежной массе, находящейся в обращении; увеличение скорости обращения денежной единицы при тех же величинах товарной и денежной масс; превышение темпа прироста денежной массы М0, М2 над темпом прироста реального ВВП. Годовой уровень инфляции должен определяться как разность среднегодовых темпов прироста реального ВВП и денежного агрегата М2. Более точным показателем является среднегодовой показатель за 10 лет.

Ключевые слова: эмиссия бумажных денег, инфляционный налог, товарные цены, производительность труда, темпы прироста, денежная масса, прибавочный продукт

THE CAUSES OF INFLATION IN THE RUSSIAN ECONOMY

Grigorev A.A., Titov V.A., Shkalaberda L.I.

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, e-mail: aagstat@gmail.com, vtitov213@yandex.ru

This article discusses the causes of inflation in the Russian economy, especially the use of different economic theories, the dynamics of commodity prices, changes in the quantities of supply and demand, issue paper money. The causes of the growth of the level of commodity prices. Determined: the amount of money required for the circulation of commodity weight; the main factors influencing the quantity, such as – the sum of the prices of commodities and the velocity of circulation. The formal reason for the growth of the level of commodity prices or inflation are increasing the amount of paper money in circulation, with the same mass of commodities, which has the same amount of prices; decline in production of goods for the same money supply in circulation; increase circulation currency rate at the same values of commodity and money supply; exceeding the growth rate of money supply M0, M2 growth rate of real GDP. Annual inflation rate to be determined as the difference between the average annual growth rate of real GDP and M2. A more accurate indicator is the average annual rate for 10 years.

Keywords: emission of paper money, the inflation tax, commodity prices, labor productivity, growth rate, money supply, the surplus product

Закономерностью во всех странах мира, после отмены «золотого стандарта» в 30-х годах XX века, стали инфляционные процессы.

В XIX веке господствующей тенденцией были процессы снижения рыночных цен. Так, Н.Д. Кондратьев отмечал, что общий индекс товарных цен в Англии с 1801 по 1900-е гг. снизился с 208,6 до 101,7, в США с 1800 г. по 1900 г. – с 123,0 до 85 [1]. Этот процесс происходил в долгосрочном периоде и отражал закономерности товарного производства и обращения.

В товарном производстве стоимость денежного материала определяется условиями и затратами труда на его добычу, а стоимость бумажных денежных знаков – величиной затрат на их печатание. Реальная стоимость этих товаров существенно различается.

В экономической науке под инфляцией понимают переполнение каналов денежного обращения бумажными деньгами сверх потребностей товарного обращения, которое приводит к повышению общего уровня цен и снижению покупательной способности денег. Или она сводится только к повышению общего уровня цен и снижению покупательной способности денег. Эти определения не дают четкого представления о данном процессе.

Инфляция возникает в современных условиях из так называемой дихотомии товарного и денежного рынков, которые относительно независимы и обособлены. Это четко проявилось в настоящее время. Так, например, Федеральная резервная система США осуществила эмиссию бумажных долларов в объеме около 600 трлн, а мировой ВВП в настоящее время составляет 58–60 трлн долларов. Если учесть еще национальные денежные массы всех стран, то общая бумажная денежная масса многократно превышает стоимость мировой товарной массы [1].

На наш взгляд, эта диспропорциональность порождает острые проблемы в современной экономике.

В настоящее время любая величина спроса на деньги может быть удовлетворена дополнительной эмиссией бумажных денег. Так, например, в СССР на 01.01.1987 г. денежная масса в обращении (Мо) составляла 74,8 млрд руб., а на 01.07.1991 г. – 157,6 млрд руб [2, 8]. Ускорение развития экономики закончилось ускоренной эмиссией бумажных денег. В настоящее время в экономике только Российской Федерации денежный агрегат Мо составляет 8,8 трлн руб.

В экономической теории существует несколько определений денег, отражающих какую-то их специфику. Сущность денег не сводится только к их какой-то специфике или определению денег как товара, играющего роль всеобщего эквивалента. Отказ от «золотого стандарта» поставил снова вопрос о сущности денег. Деньги – это единственно возможная форма разрешения основного противоречия товарного производства (противоречия между частным и общественным трудом) и сохранения их общественной стоимости.

Бумажные деньги, как показывает историческая практика, не являются надежной формой разрешения этого противоречия, даже в фридмановском варианте их эмиссии. В экономике РФ реформа, проведенная в 90-х годах XX века показала, что бумажные деньги не являются надежным эквивалентом, поскольку денежные накопления населения превратились в ничто при росте цен в 26 раз, и навсегда похоронила представление о бумажных деньгах как всеобщем эквиваленте.

Инфляция, по своему экономическому содержанию, есть скрытое перераспределение частной собственности, которая всегда представлена в форме товара и денег [3, 5]. Конституция РФ не содержит такую норму права. Сознательное действие денежных властей по эмиссии необеспеченных бумажных денег сверх среднегодового темпа прироста реального ВВП приводит к повышению общего уровня цен и перераспределению частной собственности, что должно квалифицироваться в **определенном кодексе.**

Определение уровня инфляции представляет особенный интерес для исследователей. Для измерения уровня инфляции уровень цен какого-то года считается базисным. Затем, прирост уровня цен текущего года относят к уровню цен базисного года. Через 5–10 лет базисные цены изменяются. Новые базисные цены, как правило, возрастают на величину инфляции. Аналогично определяются и цепные индексы. Очевидно, что так же постоянно изменяется точка отсчета и мера.

В результате такого способа подсчета уровень инфляции всегда существенно занижается, что скрывает ее реальный уровень.

Дефлятор ВВП, как отношение номинального ВВП к реальному, содержит тот же недостаток. Такого метода определения динамики явления нет в других науках.

Современный метод определения уровня инфляции явно не отражает реалии инфляционного процесса в течение определенного периода. Очевидно, эмиссионный доход от инфляции возможен при различных темпах роста реального ВВП, денежных агрегатах, скорости обращения денежной единицы, доходов населения.

Другие экономисты, например академик С. Глазьев, утверждают, что в экономике России существует недостаток денежных средств (а не их переполнение) и необходима дополнительная денежная эмиссия, так как нашим предприятиям и фирмам не хватает денежных средств для инвестиций и их развития. Для доказательства этого приводится относительно невысокий уровень монетизации ВВП. Следует заметить, что инфляционные процессы в экономике России происходят в течение четверти века.

Третьи утверждают, что необходимо снизить ключевую ставку ЦБ или ставку рефинансирования до ее уровня в развитых странах, что приведет к увеличению спроса на деньги и увеличению инвестиций. В настоящее время эти ставки тождественны, хотя между ними есть различие. Ставка рефинансирования, установленная ЦБ РФ, составляет 10%, а в развитых странах – около нуля [4, 6]. Величина ставки рефинансирования определяет и уровни процентных ставок коммерческих банков. Самые рентабельные отрасли российской экономики имеют рентабельность 9–10%. Средняя процентная ставка коммерческих банков в настоящее время составляет 15–16%. Исходя из этого, получение кредита для инвестиций экономически нецелесообразно. С другой стороны, экономика России является «поприщем» прибыльного вложения капитала при такой процентной ставке КБ.

Четвертые утверждают, что снижение ставки рефинансирования приведет к повышению уровня инфляции в экономике России. Такие опасения вполне реальны, если учесть, что на начало 2005 года денежный агрегат M_0 составлял 1,1 трлн рублей, а на начало 2015 года этот агрегат составлял 8,8 трлн рублей, т.е. он увеличился в восемь раз. За данный период номинальный и реальный ВВП не увеличились в восемь раз. Отсюда вытекает, что инфляция есть нарушение баланса между товарной и денежной массой.

В этой связи возникает опять вопрос о количестве денег, необходимых для нормального товарного обращения.

На наш взгляд, этот вопрос решен как в классической, так и в марксистской школах. Количество денег, необходимых для обращения товарной массы, прямо пропорционально сумме цен товаров и обратно пропорционально скорости их обращения. Основными факторами, оказывающими влияние на количество денег, являются сумма цен товаров и скорость их обращения. В данном законе представлено равновесие между стоимостью товарной массы и стоимостью денежной массы, скорректированной с учетом скорости обращения денежной единицы.

Закон обращения бумажных денег известен, их количество должно быть «привязано» к количеству реального денежного материала на основе масштаба цен.

Исходя из закономерности, определяющей количество денег в обращении, формальными причинами роста уровня товарных цен или инфляции являются: увеличение количества бумажных денег в обращении при той же товарной массе, обладающей той же суммой цен; падение объемов производства товаров при той же денежной массе, находящейся в обращении; увеличение скорости обращения денежной единицы при тех же величинах товарной и денежной масс; превышение темпа прироста денежной массы М0, М2 над темпом прироста реального ВВП [2, 4].

Следует заметить, увеличение количества денежной массы приводит к снижению скорости обращения денежной единицы вследствие того, что она обслуживает меньшее количество актов купли и продажи товаров.

Если темп прироста денежной массы совпадает с темпом прироста товарной массы, то в этом случае величина относительной стоимости товаров (товаров и денег, рассматриваемых как один товар) не изменяется и цены стабильны. К этому выводу с разных позиций подходили А. Маршалл, Дж.М. Кейнс, М. Фридмен.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод – **годовой уровень инфляции должен определяться как разность среднегодовых темпов прироста реального ВВП и денежного агрегата М2**. Более точным показателем является среднегодовой показатель за 10 лет.

Причины инфляции, вытекающие из закона денежного обращения, определяют формальную возможность ее развития. Для определения ее реальных причин необходим статистический анализ [8, 9] развития общественного производства и денежного обращения.

В экономической теории рассматриваются и другие причины ее развития, а именно: дефицит государственного бюджета; милитаризация экономики; монополизация производства и пр. Проведем анализ этих причин.

Дефицит государственного бюджета может быть обусловлен различными причинами: милитаризацией экономики, стихийными бедствиями, форсмажорными обстоятельствами, повышением доходов государственных чиновников, дефицитом торгового баланса и др. Для решения этих проблем существуют определенные фонды и статьи расходов бюджета. Данное общество должно жить за счет своего дохода.

В экономической литературе в настоящее время представлено, что одной из главных причин инфляции является **монополизация производства**. Суть этого процесса вытекает из высокой концентрации производства, приводящей к образованию монополий, которые обладают возможностью сокращать объемы производства и поднимать уровень цен. Эти процессы были возможны при определенных материальных и общественных условиях. Поскольку монополии производят значительную массу товара, то указанный процесс приводил бы к торможению роста и сокращению объемов ВВП. Но этого процесса не наблюдается. Монополии получают сверхприбыль на основе сокращения издержек производства, увеличения объемов производства и повышения качества товара. Поэтому модель монополии, представленная в учебной литературе, не отражает реалии современной экономики. При этом монополии, отрицая индивидуальный обмен, порождают новую форму обмена, приспосабливая производство к динамике и структуре совокупного спроса, общественной потребности [7, 10].

С другой стороны, на основе монополии на товар происходит повышение рыночных цен на товары аутсайдеров в результате конкуренции между производителями и потребителями. Опыт современной России показывает этот процесс по всей номенклатуре товаров и услуг, вместе с тем монополии не осуществляют эмиссию бумажных денежных знаков.

В действительности монополизация российской промышленности, как отмечал Андерс Ослунд в своей работе (он работал (1991–1994 гг.) экономическим советником правительства России), была в значительной степени мифом. Он отмечает: «По западным меркам в России было также чрезвычайно мало национальных монополий.

Браун, Айкс и Райтерман обнаружили, что только 43 из 21391 гражданского промышленного предприятия представляют собой монополии национального уровня, где работают 0,2% гражданских служащих. Наконец, на долю предприятий, занимающих не менее 35% национального рынка, приходится менее 4% занятых». По любым международным стандартам, утверждал он, российская промышленная структура была необычайно конкурентоспособной [1, 3]. Далее он раскрывает методы антимонопольного регулирования промышленных предприятий, где самыми существенными элементами были: контроль за ценами, нормой прибыли, свободными ценами.

В модели олигополии тоже представлены процессы ограничения производства и повышения уровня цен. В общественной практике, в открытой экономике, в условиях образования ВТО эти процессы не наблюдаются. Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что монополизация производства не является причиной инфляционных процессов в экономике России. Авторам подобных утверждений необходимо это не постулировать, а доказать на основе статистического анализа.

Рост заработной платы не является причиной инфляционного процесса. Эта теория была повержена 150 лет назад К. Марксом. В своем анализе он показал, что вновь созданная (добавленная) стоимость распадается на заработную плату и прибыль. Рост заработной платы при данной величине новой стоимости приводит к сокращению прибыли, а не росту товарных цен. Если ЦБ осуществляет скрытую необеспеченную эмиссию бумажных денег, то это приводит к росту цен и реализации интересов капитала.

Рассматривая макроэкономические показатели развития экономики России с 1995 по 2004 гг. [6], можно сделать следующие выводы. Темп прироста номинального ВВП в 2004 г. по отношению к 1995 году составил 1091,9%. Среднегодовой темп прироста номинального ВВП за этот период составил 31,7%. Среднегодовой темп прироста реального ВВП России за указанный период составил 3,13%. Темп прироста денежной массы M_2 за десять лет в экономике России к 1995 г. составил 3185%. Среднегодовой темп прироста M_2 за указанный период составил 47,4%. Темп прироста денежной массы M_0 к 1995 г. составил 3042,5%. Среднегодовой темп прироста денежной массы M_0 составил 46,67%. Скорость обращения денежного агрегата M_2 в экономике России постоянно сокращалась и в 2004 г. составила 5,2. Следует заметить, что скорость обращения наличных денег M_0 значительно выше и тоже постоянно сокращалась и в 2004 г. составила 14,6, что говорит о выполнении ими реальной функции денег. С другой стороны, увеличение количества наличных бумажных денег приводит к тому, что одна денежная единица обслуживает обращение меньшей массы товара. Или, другими словами, падает интенсивность кругооборота денежной единицы.

Теперь рассмотрим макроэкономические показатели развития экономики России с 2000 по 2009 гг. [3, 5, 6]. Темп прироста номинального ВВП в 2009 году по отношению к 2000 году составил 435,19%. Среднегодовой темп прироста номинального ВВП за этот период составил 20,49%. Среднегодовой темп прироста реального ВВП России за указанный период составил 4,85%. Темп прироста денежной массы M_2 за десять лет в экономике России к 2000 г. составил 1259,81%. Среднегодовой темп прироста M_2 за указанный период составил 33,64%. Темп прироста денежной массы M_0 в 2009 году по отношению к 2000 году составил 863,98%. Среднегодовой темп прироста денежной массы M_0 за период 2000–2009 гг. составил 28,63%. Скорость обращения денежного агрегата M_2 в экономике России в 2000–2009 гг. постоянно сокращалась и в 2009 г. составила 2,49. Следует заметить, что скорость обращения наличных денег M_0 значительно выше и тоже постоянно сокращалась и в 2009 г. составила 9,68.

Анализ приведенных показателей позволяет сделать следующие выводы: темп прироста номинального ВВП 2004 года к 1995 году составил 1091,94%. Темп прироста денежной массы M_2 и M_0 за тот же период составил, соответственно 3185% и 3042,5%. Темп прироста производства товаров и услуг за тот же период составил, соответственно 927,78% и 1092,9%. Темп прироста денежной массы M_2 в 2,9 раза был выше темпа прироста номинального ВВП, а темп прироста денежной массы M_0 – в 2,8 раза. Темп прироста денежной массы M_2 в 3,4 раза был выше темпа прироста производства товаров и в 2,9 раза выше темпа прироста производства услуг. Темп прироста денежной массы M_0 в 3,28 раза был выше темпа прироста производства товаров и в 2,78 раза выше темпа прироста производства услуг.

Следует обратить внимание на темпы прироста денежной массы M_0, M_2, выпуска товаров и объемы услуг. Так, за период 2000–2009 гг. темп прироста денежной массы M_0 составил 863,98%, а M_2 – 1259,8%. В то же время темп прироста производ-

ства товаров в 2009 году по отношению к 2000 году составил 450,74%, а темп прироста платных услуг за тот же период составил 647,31%. То есть существует почти двукратный разрыв в темпах прироста денежной и товарной массы.

Анализируя статистические данные, можно сказать, что такое регулирование денежной массы в обращении находится в противоречии с выводами монетарной теории. Рост денежной массы M_2 в период с 1995 по 2004 гг. приблизительно в 10 раз превышает рекомендуемые М. Фридменом темпы увеличения предложения денег. А в период с 2000 по 2014 гг. темп прироста денежной массы превышает рекомендуемый почти в 6 раз.

Список литературы

1. Андерс Ослунд. Россия: рождение рыночной экономики. Пер. с англ. – М.: Республика. 1996. – С. 190–191.

2. Григорьев А.А., Шкалаберда Л.И., Шкалаберда Я.Л. Государственная информационно-экономическая система России в денежном обращении // Известия РЭУ им. Г.В. Плеханова. – 2011. – № 2 (2). – С. 65–79.

3. Григорьев А.А., Антоненко В.Д., Кострюков М.В. Информационные технологии оценки финансовых рисков // Известия РЭУ им. Г.В. Плеханова. – 2012. – № 1 (6). – С. 8–30.

4. Григорьев А.А., Шкалаберда Л.И. Теория производства и реалии рыночной экономики// Известия РЭУ им. Г.В. Плеханова. – 2015. – № 4 (22). – С. 229–251.

5. Григорьев А.А., Коробкин А.Д. Количественные методы анализа информационных систем в экономике // Известия РЭУ им. Г.В. Плеханова. – 2012. – № 5 (10). – С. 182–483.

6. Григорьев А.А. Методы и алгоритмы обработки данных: учеб. пособие / А.А. Григорьев. – М. ИНФРА-М, 2017. – 256 с.

7. Кондратьев Н.Д. Особое мнение. Кн. 2. – М.: «Наука», 1993. – С. 305–306, 317–318.

8. Титов В.А. Динамика структуры затратных показателей Российской инновационной системы: методика статистического анализа // Инновации и инвестиции. – 2011. – № 1. – С. 22–26.

9. Титов В.А., Перегудов Ю.Ю. Графический метод анализа динамики структуры инвестиций в Федеральные округа РФ по видам экономической деятельности // Транспортное дело России. – 2009. – № 6. – С. 15–18.

10. Экономика и жизнь. 1991 г. № 38.

References

1. Anders Oslund. Rossija: rozhdenie rynochnoj jekonomiki. Per. s angl. M.: Respublika. 1996. pp. 190–191.

2. Grigorev A.A., Shkalaberda L.I., Shkalaberda Ja.L. Gosudarstvennaja informacionno-jekonomicheskaja sistema Rossii v denezhnom obrashhenii // Izvestija RJeU im. G.V. Plehanova. 2011. no. 2 (2). pp. 65–79.

3. Grigorev A.A., Antonenko V.D., Kostrjukov M.V. Informacionnye tehnologii ocenki finansovyh riskov // Izvestija RJeU im. G.V. Plehanova. 2012. no. 1 (6). pp. 8–30.

4. Grigorev A.A., Shkalaberda L.I. Teorija proizvodstva i realii rynochnoj jekonomiki// Izvestija RJeU im. G.V. Plehanova. 2015. no. 4 (22). pp. 229–251.

5. Grigorev A.A., Korobkin A.D. Kolichestvennye metody analiza informacionnyh sistem v jekonomike // Izvestija RJeU im. G.V. Plehanova. 2012. no. 5 (10). pp. 182–483.

6. Grigorev A.A. Metody i algoritmy obrabotki dannyh: ucheb. posobie / A.A. Grigorev. M. INFRA-M, 2017. 256 p.

7. Kondratev N.D. Osoboe mnenie. Kn. 2. M.: «Nauka», 1993. pp. 305–306, 317–318.

8. Titov V.A. Dinamika struktury zatratnyh pokazatelej Rossijskoj innovacionnoj sistemy: metodika statisticheskogo analiza // Innovacii i investicii. 2011. no. 1. pp. 22–26.

9. Titov V.A., Peregudov Ju.Ju. Graficheskij metod analiza dinamiki struktury investicij v Federalnye okruga RF po vidam jekonomicheskoj dejatelnosti // Transportnoe delo Rossii. 2009. no. 6. pp. 15–18.

10. Jekonomika i zhizn. 1991 g. no. 38.

УДК 338.48

ФОРМИРОВАНИЕ КОНЦЕПТУАЛЬНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ ФОРМИРОВАНИЯ ТУРИСТСКОЙ КЛАСТЕРНОЙ ПОЛИТИКИ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Жертовская Е.В., Якименко М.В.

ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону, e-mail: jertovskayaev@yandex.ru, yakimenko.m@mail.ru

В настоящее время потенциал и возможности региональных туристских кластеров в системе национальной экономики используются не в полной мере, что приводит к тому, что практически отсутствует синергетический эффект от внутрикластерной кооперации, нет программ межрегионального сотрудничества в области развития туристских кластеров. Во многом это обусловлено отсутствием комплексной национальной и региональных туристских кластерных политик. В рамках статьи авторы исследования пришли к выводу о необходимости формирования комплексной региональной туристской кластерной политики и разработке кластерной стратегии развития туристского комплекса Ростовской области. Целью туристской кластерной политики Ростовской области видится формирование условий для устойчивого развития туристского комплекса региона, а также повышения конкурентоспособности региона посредством организации территориальных туристско-рекреационных кластеров, развития сетевого сотрудничества и государственно-частного партнерства в сфере туризма.

Ключевые слова: туристские кластеры, туристская кластерная политика, Ростовская область

THE FORMATION OF CONCEPTUAL PROVISIONS OF FORMATION OF THE TOURIST CLUSTER POLICY IN THE ROSTOV REGION

Zhertovskaya E.V., Yakimenko M.V.

Southern Federal University, Rostov-on-Don, e-mail: jertovskayaev@yandex.ru, yakimenko.m@mail.ru

Currently, the capabilities and potential of regional tourism clusters in the national economy are not fully, which leads to the fact that there is practically no synergy effect from cooperation within the cluster, there are no programmes of interregional cooperation in the field of development of tourism clusters. This is largely due to the lack of a comprehensive national and regional tourist cluster policies. In the article, the authors came to the conclusion about the necessity of creating a comprehensive regional tourism cluster policy and cluster development strategy development of tourist complex of the Rostov region. The aim of tourism cluster policy of the Rostov region sees the formation of conditions for sustainable development of the tourism sector in the region and enhance the competitiveness of the region through the organization of territorial tourist-recreational clusters, development of network cooperation and public-private partnership in the tourism sector.

Keywords: tourism clusters, tourism cluster policy, the Rostov region

В условиях «новой реальности» необходимо применять новые инструменты поддержания и повышения конкурентоспособности территорий, в том числе на основе использования кластерного подхода. Ростовская область входит в число наиболее экономически устойчивых регионов России и не является исключением. В регионе производится порядка 80 процентов инновационной продукции Южного федерального округа. Регион обладает развитым производственным, научно-техническим, инновационным, кадровым, туристско-рекреационным потенциалом, что обусловливает широкие возможности для формирования эффективных территориальных кластеров на территории Ростовской области [11].

На современном этапе кластерная политика Ростовской области находится на начальном уровне ее формирования и реализации (рис. 1).

В 2015 году постановлением Правительства Ростовской области от 12.03.2015 № 164 утверждена «Концепция кластерного развития Ростовской области на 2015 – 2020 годы», определен Порядок формирования Реестра кластеров, кластерных проектов и инициатив Ростовской области. Выстроена единая концептуальная система инновационного развития, начало созданию которой было положено Методическими рекомендациями по реализации кластерной политики в субъектах Российской Федерации Министерства экономического развития Российской Федерации (от 26.12.2008 № 20636-АК/Д19).

В Ростовской области туризм остается одной из стратегически значимых задач. Приоритеты и цели государственной политики в сфере туризма определены Стратегией социально-экономического развития Ростовской области на период до 2020 года.

Оценка кластерной политики Ростовской области

- принята "Концепция кластерного развития Ростовской области до 2020 года";
- создан Центр кластерного развития (в рамках НП "ЕРЦИР Ростовской области");
- в правительстве Ростовской области идет работа по развитию долгосрочной кластерной политики региона и формированию структуры региональной системы управления кластерами;
- в Ростовской области успешно развиваются 11 кластеров и кластерных инициатив (сфера туризма не представлена);
- по состоянию на 01.05.2016 в состав территориальных кластеров входит около 300 хозяйствующих субъектов, включая субъекты малого и среднего предпринимательства, крупные промышленные предприятия, вузы, научно-исследовательские организации, региональные институты развития;
- в развитие концепции кластерного развития региона, а также в целях стимулирования и эффективного использования инновационного потенциала, формирования конкурентных преимуществ Ростовской области определен порядок формирования и ведения Реестра кластеров, кластерных проектов и инициатив Ростовской области. В состав данного реестра, утверждаемого губернатором Ростовской области, включены 6 кластеров и 1 кластерная инициатива;
- основные мероприятия по развитию конкретных кластеров, состав участников, производственное, маркетинговое, кадровое направления роста кластеров определены в стратегиях развития шести приоритетных территориальных кластеров Ростовской области на 2016 - 2020 годы (постановление Правительства Ростовской области 18.02.2016 № 104).

Рис. 1. Оценка формирования кластерной политики Ростовской области

Что касается формирования туристско-рекреационного кластера, то он практически *не описывается в концепции кластерного развития Ростовской области.* Однако же создание кластера индустрии спорта и туризма указано в качестве одного из приоритетных направлений для формирования территориальных кластеров в Ростовской области при реализации концепции кластерного развития области до 2020 года.

Институциональными средствами реализации потенциала туристического кластера также является заключение соглашений о сотрудничестве в области туризма между региональными органами власти, например между департаментом инвестиций и предпринимательства Ростовской области и министерством курортов и туризма Республики Крым [8]. Подписанный документ призван способствовать развитию сотрудничества между туристскими предприятиями Ростовской области и Республики Крым и предполагает содействие в организации туров и продвижении туристских предложений [12].

Туристский рекреационный комплекс также отнесен к отраслевым приоритетам политики по привлечению инвестиций в соответствии со стратегией инвестиционного развития Ростовской области до 2020 года.

Проведенная оценка туристского потенциала Ростовской области как основы для формирования региональной туристской кластерной политики, результаты которой представлены в работе [2–4], позволила признать возможность формирования и развития туристского рекреационного кластера на территории Ростовской области. При этом используя туристский потенциал региона, необходимо развивать не только организации и предприятия индустрии туризма, но и инфраструктуру туризма, а также смежные и взаимодополняющие отрасли, то есть рассматривать туризм не с отраслевой точки зрения, а с позиций комплексного и кластерного подходов. Наличие нормативных документов, закрепляющих концепцию туристской кластерной политики на региональном уровне, способствовало бы развитию туристского потенциала Ростовской области и развитию кластерных инициатив на ее территории.

Серьезным вызовом для этого и одновременно стимулом для развития донского туризма в целом стал выбор г. Ростова-на-Дону в качестве одного из российских городов, принимающих матчи Чемпионата мира по футболу 2018 года.

Обобщая вышеизложенное, авторы исследования пришли к выводу о необходимости формирования комплексной региональной туристской кластерной политики и разработке кластерной стратегии развития туристского комплекса Ростовской области.

Рис. 2. Основные этапы методики формирования и развития туристско-рекреационного кластера в Ростовской области

Основной целью туристской кластерной политики Ростовской области видится формирование условий для устойчивого развития туристского комплекса региона и повышения региональной конкурентоспособности посредством организации территориальных туристско-рекреационных кластеров, развития сетевого сотрудничества и государственно-частного партнерства.

Субъектами проведения туристской кластерной политики являются органы управления международного, национального (федерального) и регионального уровня.

Федеральными органами управления выступают Президент РФ, Министерство культуры РФ, Федеральное агентство по туризму, некоммерческие туристские организации.

Региональный уровень представлен департаментом инвестиций и предпринимательства Ростовской области, Ростовским региональным агентством поддержки предпринимательства, некоммерческим партнерством «Единый региональный центр инновационного развития Ростовской области», Центром кластерного развития Ростовской области, межведомственным координационным советом по туризму Ростовской области.

Постановка цели туристской кластерной политики Ростовской области должна обуславливать формирование ее задач по организации и развитию туристских кластеров, а также развитию кластерных связей и сетевого сотрудничества в сфере туризма.

Рассмотрим основные этапы методики формирования и развития туристско-рекреационного кластера в Ростовской области, которые заключаются в выделении трех основных блоков [1] (рис. 2).

Следует отметить, что предложенная методика разрабатывается для региональных органов управления развитием туристского комплекса и может быть использована для создания туристско-рекреационных кластеров различных видов.

В целях формирования кластерных инициатив и сотрудничества необходимы меры организационной, коммуникационной поддержки и экономического стимулирования.

Поэтому одним из важных условий эффективной реализации туристской кластерной политики в Ростовской области видится создание центров кластерного развития в сфере туризма. Центры кластерного туристского развития (ЦКТР) выступают ключевым элементом инфраструктуры поддержки кластерных инициатив и проектов в сфере туризма.

На рис. 3 представлена концепция регионального центра туристского кластерного развития Ростовской области.

Рис. 3. Концепция регионального центра туристского кластерного развития Ростовской области

Таким образом, для обеспечения инновационного развития туристского комплекса Ростовской области, устойчивого социально-экономического развития региона и повышения конкурентоспособности туристской дестинации на региональном, федеральном и международном уровнях необходимо [5]:

– разработать концепцию (стратегию) кластерного туристского развития региона;

– разработать меры региональной поддержки кластеризации в сфере туризма;

– разработать меры по обеспечению кластерных инициатив и сотрудничества;

– реализовать намеченные меры по кластеризации;

– использовать потенциал международного сотрудничества в создании трансграничных туристских кластеров.

Предложенный организационный механизм интегрированного взаимодействия элементов туристской кластерной системы позволит структурировать систему управления развитием туристского комплекса Ростовской области по основным функциям и объектам управления с учетом особенностей действующих вертикальных и горизонтальных связей. Действенными инструментами реализации данного механизма являются программно-целевой и проектный подходы, повышающие взаимодополняемость и согласованность целевых программ, проектов развития сферы туризма, встраиваемость их в подпрограмму создания туристско-рекреационного кластера Ростовской области на региональном уровне, а также интегрированность с концепциями кластерного развития на муниципальном уровне (г. Таганрога и г. Ростова-на-Дону) [7].

Список литературы

1. Большаков А.И. Формирование и развитие приграничных туристских кластеров: диссертация ... кандидата экономических наук: 08.00.05 / Большаков Алексей Игоревич; [Место защиты: Российский государственный университет туризма и сервиса]. – Пушкино, 2014. – 150 с.

2. Жертовская Е.В., Виленская М.С. Анализ и совершенствование туристской кластерной политики в Российской Фе-

дерации / Е.В. Жертовская, М.С. Виленская // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 7–2. – С. 152–153.

3. Жертовская Е.В., Якименко М.В. Предпосылки к обоснованию необходимости создания туристско-рекреационного кластера на территории Ростовской области // Туризм: право и экономика. – 2016. – № 3. – С. 17–23.

4. Жертовская Е.В., Якименко М.В. Анализ современных институциональных условий реализации кластерного подхода для сферы туризма // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 12–4. – С. 852–857.

5. Кунин В.А. Кластерная стратегия инновационного развития экономик России и Беларуси [Электронный ресурс] / Кунин В.А., Яшева Г.А. // Управление экономическими системами: электрон. науч. журн. – Электрон. дан. 2014. № 2. http://uecs.ru/logistika/item/2786 (дата обращения: 06.10.2016).

6. Скоробогатый П. В туризме нет системы / П. Скоробогатый [Электронный ресурс]: http://expert.ru/2016/05/6/v-turizme-net-sistemyi/ (дата обращения: 01.10.2016).

7. Шичиях Р.А., Смоленцев В.М., Задоренко И.О. Туризм как объект управления стратегическим развитием Краснодарского края // Научный журнал КубГАУ – Scientific Journal of KubSAU. – 2015. – № 106. URL: http://cyberleninka.ru/article/n/turizm-kak-obekt-upravleniya-strategicheskim-razvitiem-krasnodarskogo-kraya (дата обращения: 05.10.2016).

8. Шевченко А.А. Социально-экономические предпосылки развития туристско-рекреационных кластеров в Крымском и Южном федеральных округах // Крымский научный вестник. – 2015. – № 4. – С. 249–259.

9. Щинова Р.А., Суворова Л.А., Заушицына Л.Л. Кластерная политика как инструмент повышения конкурентоспособности экономики региона // Вестник УрФУ. Серия экономика и управление. – 2015. – Том 14, № 3.

10. Якименко М.В., Виленская М.С. Проблемы государственно-частного партнерства в сфере туризма / М.В. Якименко, М.С. Виленская // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 12. – С. 150.

11. Концепция кластерного развития Ростовской области на 2015 – 2020 годы [Электронный ресурс] // Официальный портал Правительства Ростовской области [Офиц. сайт]. URL: http://www.donland.ru/Donland/Pages/View.aspx?pageid=75189&mid=128186&ItemID=252 (дата обращения: 12.11.2016).

12. Ростовская область и Крым будут сотрудничать в сфере туризма [Электронный ресурс] // Аргументы и Факты Федерации [Офиц. сайт]. URL:http://www.rostov.aif.ru/politic/gover/1468100 (дата обращения: 12.11.2016).

References

1. Bolshakov A.I. Formirovanie i razvitie prigranichnyh turistskih klasterov: dissertacija ... kandidata jekonomicheskih nauk: 08.00.05 / Bolshakov Aleksej Igorevich; [Mesto zashhity: Rossijskij gosudarstvennyj universitet turizma i servisa]. Pushkino, 2014. 150 p.

2. Zhertovskaja E.V., Vilenskaja M.S. Analiz i sovershenstvovanie turistskoj klasternoj politiki v Rossijskoj Federacii / E.V. Zhertovskaja, M.S. Vilenskaja // Sovremennye naukoemkie tehnologii. 2014. no. 7–2. pp. 152–153.

3. Zhertovskaja E.V., Jakimenko M.V. Predposylki k obosnovaniju neobhodimosti sozdanija turistsko-rekreacionnogo klastera na territorii Rostovskoj oblasti // Turizm: pravo i jekonomika. 2016. no. 3. pp. 17–23.

4. Zhertovskaja E.V., Jakimenko M.V. Analiz sovremennyh institucionalnyh uslovij realizacii klasternogo podhoda dlja sfery turizma // Fundamentalnye issledovanija. 2016. no. 12–4. pp. 852–857.

5. Kunin V.A. Klasternaja strategija innovacionnogo razvitija jekonomik Rossii i Belarusi [Jelektronnyj resurs] / Kunin V.A., Jasheva G.A. // Upravlenie jekonomicheskimi sistemami: jelektron. nauch. zhurn. Jelektron. dan. 2014. no. 2. http://uecs.ru/logistika/item/2786 (data obrashhenija: 06.10.2016).

6. Skorobogatyj P. V turizme net sistemy / P. Skorobogatyj [Jelektronnyj resurs]: http://expert.ru/2016/05/6/v-turizme-net-sistemyi/ (data obrashhenija: 01.10.2016).

7. Shichijah R.A., Smolencev V.M., Zadorenko I.O. Turizm kak obekt upravlenija strategicheskim razvitiem Krasnodarskogo kraja // Nauchnyj zhurnal KubGAU Scientific Journal of KubSAU. 2015. no. 106. URL: http://cyberleninka.ru/article/n/turizm-kak-obekt-upravleniya-strategicheskim-razvitiem-krasnodarskogo-kraya (data obrashhenija: 05.10.2016).

8. Shevchenko A.A. Socialno-jekonomicheskie predposylki razvitija turistsko-rekreacionnyh klasterov v Krymskom i Juzhnom federalnyh okrugah // Krymskij nauchnyj vestnik. 2015. no. 4. pp. 249–259.

9. Shhinova R.A., Suvorova L.A., Zaushicyna L.L. Klasternaja politika kak instrument povyshenija konkurentosposobnosti jekonomiki regiona // Vestnik UrFU. Serija jekonomika i upravlenie. 2015. Tom 14, no. 3.

10. Jakimenko M.V., Vilenskaja M.S. Problemy gosudarstvenno-chastnogo partnerstva v sfere turizma / M.V. Jakimenko, M.S. Vilenskaja // Sovremennye naukoemkie tehnologii. 2013. no. 12. pp. 150.

11. Koncepcija klasternogo razvitija Rostovskoj oblasti na 2015 2020 gody [Jelektronnyj resurs] // Oficialnyj portal Pravitelstva Rostovskoj oblasti [Ofic. sajt]. URL: http://www.donland.ru/Donland/Pages/View.aspx?pageid=75189&mid=128186&ItemID=252 (data obrashhenija: 12.11.2016).

12. Rostovskaja oblast i Krym budut sotrudnichat v sfere turizma [Jelektronnyj resurs] // Argumenty i Fakty Federacii [Ofic. sajt]. URL:http://www.rostov.aif.ru/politic/gover/1468100 (data obrashhenija: 12.11.2016).

УДК 338.2

РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ НЕСТАБИЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

Жипецкий А.Б.

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», Волгоград, e-mail: bmeclick@bk.ru

Потенциал ресурсосбережения любой страны можно разделить на две составляющие: меры в промышленности и меры в коммунальной сфере. При этом мировой опыт реализации программ ресурсосбережения и исследования ученых в этой сфере доказывают, что жилищно-коммунальное хозяйство (далее – ЖКХ) имеет самый высокий потенциал ресурсосбережения и наименьшую стоимость соответствующих программ. В статье исследовано современное состояние ресурсосбережения и проблемные аспекты обеспечения энергетической эффективности жилищно-коммунального хозяйства РФ. Проблемы в сфере функционирования и развития предприятий ЖКХ в условиях перехода к рыночной экономике исследованы во многих работах, в частности М.С. Владимировой, И.Ф. Карповой, М.А. Оруджевой, В.М. Патудина, Д.А. Семеновой, А.В. Стукалова, А.Г. Фаррахова, В.А. Филатова, О.В. Максимчук, Т.А. Першиной и других. Без сомнения, труды упомянутых ученых имеют достаточно большую теоретическую и практическую ценность. Живой научный интерес исследователей, а также многовариантность взглядов относительно направлений реформирования предприятий ЖКХ, особенностей ценообразования на продукцию (услуги) предприятий отрасли с целью реализации задач обеспечения повышения энергетической эффективности подтверждает актуальность, значимость и серьезность исследуемой проблемы. Целью авторского поиска является разработка теоретических положений и практических рекомендаций по использованию ресурсосбережения для повышения эффективности деятельности предприятий ЖКХ в условиях нестабильной экономики. В статье предложены основные пути реализации потенциала ресурсосбережения в ЖКХ городов, сгруппированные по блокам. Эти меры позволят повысить эффективность деятельности предприятий ЖКХ в условиях нестабильной экономики.

Ключевые слова: жилищно-коммунальное хозяйство, ресурсосбережение, энергетическая эффективность, энергосбережение, предприятие, тарифы, себестоимость

RESOURCE TO INCREASE EFFICIENCY OF ENTERPRISES IN AN UNSTABLE ECONOMY

Zhipetskiy A.B.

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

Resource-saving potential of any country can be divided into two components: measures in industry and measures in the public sector. With the experience of implementation of programs of resource conservation, and research scientists in this field prove that housing and communal services (hereinafter – HCS) has the highest resource-saving potential and minimal cost of the respective programs. The article investigates the current state of the resource conservation and problematic aspects of energy efficiency in housing and communal services of the Russian Federation. Problems in the sphere of functioning and development of the enterprises of housing and communal services in conditions of transition to market economy is investigated in many works, in particular M.S. Vladimirova, I.F. Karpova, M.A. Orujova V.M. Paludina, D.A. Semenova, V.A. Stukalov, A.G. Farrakhov, V.A. Filatova, O.V. Maksimchuk, T.A. Pershina and others. Without a doubt, the works of the scientists mentioned have considerable theoretical and practical value. Living the scientific interest of researchers, as well as the multiplicity of views on the directions of reforming of the enterprises of housing and communal services, pricing of products (services) of enterprises in the industry to implement tasks of ensuring energy efficiency confirms the relevance, significance and seriousness of the problem under study. The purpose of the author's research is the development of theoretical provisions and practical recommendations on the use of resource to improve the efficiency of utilities in an unstable economy. In the article the basic ways of realization of resource-saving potential in the housing cities are grouped into blocks. These measures will improve the efficiency of the municipal utilities in an unstable economy.

Keywords: housing and communal services, resource saving, energy efficiency, energy conservation, the company, tariffs, costs

На сегодняшний день экономическая и финансовая ситуация во всех регионах РФ характеризуется возрастающими потребностями в развитии коммунального хозяйства и других отраслей городской инфраструктуры, что связано с нестабильностью экономики и трансформационными процессами, которые происходят в государстве. Однако удовлетворению этих потребностей мешает ряд факторов, главные из которых – отраслевой дисбаланс, сокращение государственного финансирования предприятий коммунального хозяйства и несовершенная система управления на региональном и местном уровнях [1].

Одним из базовых элементов формирования стратегии развития предприятий является создание действенного организационно-экономического механизма, ориентированного на инновационный путь развития и способного обеспечить эффективность работы и положительные конечные результаты. Универсальных алгоритмов для создания таких механизмов не существует, однако возможна разработка общих принципов, инструментов и стратегий реформирования предприятий на базе соединения технологических и организационных инноваций [2, с. 159]. Все это обусловливает остроту и актуальность проблематики развития предприятий ЖКХ в рыночных условиях хозяйствования, важность безотлагательного решения связанных с этим экономических и социальных вопросов.

Меры, принятые для реформирования ЖКХ в течение последних двадцати лет, имели некоторые положительные результаты. Однако доминирующей тенденцией последних двух лет здесь стал резкий рост тарифов и оплаты населением услуг ЖКХ при неизменно низком качестве предоставления услуг. Очевидно, что от ресурсосбережения в определяющей степени зависят развитие и жизнеспособность экономики.

Целью ресурсосбережения предприятий жилищно-коммунального обслуживания является обеспечение нормальной и безопасной эксплуатации жилищного фонда с предоставлением коммунальных услуг на весь период его жизненного цикла, а также в условиях рынка – повышение доходности его функционирования с нормативными параметрами качества и надежности. Все без исключения результаты практической деятельности в сфере ЖКХ позволяют однозначно утверждать, что основной потенциал эффективности заложен в процессах создания рациональной структуры ресурсосбережения.

К сожалению, кризисное состояние инфраструктуры, рост тарифов на коммунальные услуги, отсутствие конкурентной среды в сфере коммунального хозяйства, несовершенство механизма формирования цен и тарифов на продукцию и услуги коммунальных предприятий и др., недофинансирование эксплуатационной деятельности предприятий коммунального хозяйства не только не дает возможности внедрять новейшие ресурсосберегающие технологии и оборудование, но и вообще обеспечивать функционирование предприятий на существующем уровне [4, с. 96].

Можно сказать, что повышение ресурсосбережения городских предприятий ЖКХ – вызов современности, поскольку ресурсосбережение – это инструмент, который позволит в средне- и долгосрочной перспективе одновременно достичь соблюдения и оптимизации интересов:

- Государства, органов государственной власти и управления, связанных с повышением энергетической безопасности.
- Органов местного самоуправления, связанных с отсутствием социальной напряженности благодаря бесперебойному и качественному обеспечению населения жилищно-коммунальными услугами.
- Субъектов хозяйствования в ЖКХ, связанных с преодолением технологической отсталости коммунального хозяйства, которая обусловливает неэффективное чрезмерное использование ценных ресурсов, отсутствием сбоев в работе предприятий сферы жизнеобеспечения, уменьшением затрат и, соответственно, себестоимости предоставления услуг, сокращением потерь тепла в сетях и утечки воды благодаря внедрению энергоэффективных технологий и модернизации коммунальной инфраструктуры, в совокупности позволит достичь рентабельности коммунальных услуг, повысить конкурентоспособность и эффективность деятельности предприятий, будет способствовать притоку инвестиций в ЖКХ [7, с. 56].
- Потребителей услуг (населения, предприятий, бюджетных организаций), связанных со стабильным и бесперебойным обеспечением всех групп потребителей услугами предприятий ЖКХ, улучшением их качества и исключением из структуры тарифа на услуги непроизводительных потерь и расходов энергоресурсов и тому подобное.

Как показывает анализ научных источников [5, с. 12], а также оценка практического опыта внедрения ресурсосбережения в коммунальной сфере отдельных городов, наиболее острыми проблемами, которые приводят к высокой затратности и препятствуют успешной реализации мероприятий по обеспечению энергетической эффективности в ЖКХ, сейчас есть:

- Высокий процент морального и технического износа коммунальной инфраструктуры и в целом основных энергетических фондов и строительных конструкций, использование устаревших технологий; неудовлетворительное техническое состояние внешних сетей и объектов тепло-, водоснабжения и водоотведения.
- Исчерпаны допустимые сроки эксплуатации энергогенерирующего оборудования (во многих городах превышает 20 лет) и требует существенной модернизации, большинство котельных работают с низким коэффициентом полезного действия (менее 80%) [2, с. 219]; на котлах установле-

ны устаревшие зажигательные устройства и автоматика, это не дает возможности экономить энергоресурсы, что приводит к значительному (от 10% до 50% в зависимости от города) перерасходу газа по сравнению с современными котлами, а также к дополнительному загрязнению атмосферы.

● Неудовлетворительный уровень теплоизоляции зданий жилищного фонда и бюджетных учреждений (возраст значительного количества жилых домов, которые были построены без учета перспектив энергосбережения, достиг 40–50 лет).

● Неполное выполнение предприятиями ЖКХ городов запланированных мероприятий программ экономического и социального развития, а также мероприятий по финансовому оздоровлению, энергосберегающих, инвестиционных, инновационных проектов. В связи со значительными объемами дебиторской задолженности отсутствуют средства на модернизацию и обновление фондов, осуществление текущих и капитальных ремонтов основного оборудования, что, в свою очередь, обусловливает значительные потери тепла, утечку воды в сетях при транспортировке, увеличение технологических затрат питьевой воды и в конечном итоге приводит к увеличению себестоимости оказанных услуг.

● Инновационные разработки в сфере жизнеобеспечения, в т.ч. по обеспечению энергосбережения и повышению энергоэффективности, не имеют массового внедрения и достаточного финансирования.

● Несовершенство системы государственного регулирования естественных монополий, отсутствие действенных рычагов влияния государства на субъекты рынка жилищно-коммунальных услуг.

● Отсутствие до сих пор эффективного собственника жилья и дефицит финансовых средств и вследствие этого – замедленная динамика реализации мероприятий по термомодернизации и повышению энергоэффективности зданий.

● Несовершенство действующей законодательной и нормативно-правовой базы, регламентирующей отношения в ЖКХ, в частности в части обслуживания, содержания и управления жилищным фондом, регулирование особенностей прав собственности в многоквартирном жилом доме, в том числе отсутствие прозрачных и качественных механизмов инвестирования в многоквартирные дома, неопределенность роли государства в этом процессе (в частности, несовершенство действующих механизмов государственной помощи, частичной компенсации затрат жителей на повышение энергоэффективности жилья).

В условиях нестабильной экономики, снижения влияния политической целесообразности и роста значимости экономических показателей в процессах государственного управления, переход от централизованного управления денежными средствами предприятий коммунального хозяйства к децентрализации существенно изменят их механизмы управления. Переход от плановой к рыночной системе хозяйствования требует от данных предприятий существенного изменения их внутренней системы управления с использованием адаптационных подходов и механизмов на стратегическом уровне. Адаптация предполагает использование методов диагностики системы управления, особенностей построения и состояния внешней среды предприятия, выработки новых подходов и механизмов управления, основанных на использовании современных концепций менеджмента [3, с 257].

Для решения проблемы реализации потенциала ресурсосбережения в ЖКХ городов необходимо реализовать комплекс мер, таких как:

I. Экономико-правовые меры, включая:

1.1. Дальнейшее совершенствование системы тарифного регулирования энергетических рынков с соблюдением требований директив, которыми регламентируются общие правила внутреннего рынка электроэнергии и газа, и соответствующую оптимизацию тарифной политики предприятий, предоставляющих услуги тепло-, водоснабжения, водоотведения.

При этом следует учитывать тот факт, что в процессе применения любой из перечисленных моделей ценообразования как конечная цена энергетических ресурсов, так и, соответственно, тарифы на жилищно-коммунальные услуги будут иметь в динамике устойчивую тенденцию политически непопулярного увеличения для всех категорий потребителей, которое обусловлено, с одной стороны, вполне объективным фактором мировой тенденции ежегодного роста стоимости топливно-энергетических ресурсов, а с другой – тем, что в России на протяжении многих лет подряд действовали регуляторно заниженные тарифы инфраструктурной сети и на услуги, предоставляемые предприятиями сферы жизнеобеспечения. Таким образом, внедрение механизмов тарифообразования с прозрачной структурой составляющих элементов, переход на принцип покрытия экономически обоснованных затрат и применения дифференцированной тарифной шкалы, а также постепенное избежание явного и скрытого перекрестного субсидирования в отрасли, до сих пор су-

ществующего, позволит достичь конечной цели реформирования энергетической отрасли и ЖКХ [3, с. 73].

1.2. Введение коммерческого учета тепловой энергии, воды и водоотведения в сфере коммунальных услуг для всех категорий потребителей обеспечит рациональное использование и сохранение этих ресурсов, позволит ликвидировать их нерациональные потери и таким образом будет способствовать уменьшению негативного влияния на экономику.

1.3. Реализацию механизмов государственно-частного партнерства в инфраструктурном обеспечении ЖКХ городов. Поскольку большинство проектов модернизации жилищного фонда и коммунальной инфраструктуры потенциально коммерчески выгодны, инвестиционно привлекательным как для иностранных, так и для отечественных инвесторов, очень необходимым в условиях, которые сложились в коммунальном секторе экономики, является создание основы для притока частных инвестиций в ЖКХ [6, с. 11]. В связи с этим необходима разработка механизмов государственной поддержки и привлечения заемных средств на восстановление, модернизацию и развитие коммунальной инфраструктуры на основе современных технологий и материалов, внедрения современных строительных стандартов по энергосбережению и обеспечения контроля за соблюдением их требований. Проблема стимулирования притока инвестиций в обновление и модернизацию жилищно-коммунальной инфраструктуры требует усовершенствования нормативно-правовой плоскости и организационно-управленческого обеспечения для реализации механизмов государственно-частного партнерства в ЖКХ.

Кроме того, поскольку реализация механизмов государственно-частного партнерства в сфере жизнеобеспечения – достаточно специфический вопрос, в частности в части границ допущения развития соответствующих процессов и их влияния на энергетическую и в целом национальную безопасность государства, в литературе не утихают споры об отношении ученых и специалистов-практиков, представителей власти и бизнес-структур по использованию государственно-частного партнерства в инфраструктурном обеспечении коммунального хозяйства (мысли колеблются от одобрения принципов такого сотрудничества к резко негативному отношению) [4–7]. В связи с этим Кабинету министров целесообразно разработать систему государственного долгосрочного финансового планирования в системе государственно-частного партнерства в ЖКХ; разработать и внедрить мониторинг эффективности реализации соответствующих проектов.

II. Организационно-технологические мероприятия, включая:

2.1. Уменьшение имеющихся потерь в системе тепло-, водоснабжения. Это направление обусловливает необходимость внедрения энергоэффективной реконструкции жилищного фонда, энергосберегающих технологий при ремонте внутридомовых систем тепло-, водоснабжения.

2.2. Уменьшение имеющихся потерь тепла, утечек воды, минимизация / ликвидация утечек теплоносителя. Повышение надежности и качества теплоснабжения требует проведения работ по замене физически и морально устаревшего генерирующего оборудования, оптимизации их работы, прокладке новых современных типов трубопроводов, использование нового оборудования и энергоэффективных технологий, в т. ч. применения высокоэффективных теплообменников, теплонасосных и когенерационных установок. Необходима полная реконструкция сетей и сооружений с изменением схем водоснабжения, заменой диаметров и протяженности сетей, изменением мощностей, которые во многих городах фактически использует только на 50 %.

2.3. Продолжение внедрения энергосберегающих мероприятий, которые позволяют экономить энергоресурсы.

Выводы

Резюмируя вышесказанное, можно сделать следующие выводы:

1. Ресурсосбережение экономики в целом и предприятий ЖКХ в частности должно стать одним из приоритетов государственной политики на средне- и долгосрочную перспективу, поскольку будет способствовать соблюдению и оптимизации интересов органов государственной власти и управления, органов местного самоуправления, субъектов хозяйствования в ЖКХ, потребителей услуг, территориальной общины.

2. Мероприятия по повышению ресурсосбережения в ЖКХ состоят из экономико-правовых рычагов и организационных и технологических мероприятий.

Список литературы

1. Владимирова М.С. Инновационные тенденции в ЖКХ и их влияние на организационно–экономический механизм управления развитием // JER. – 2013. – № 2. – С. 23–30.

2. Карпова И.Ф. Анализ реформирования системы ЖКХ на основе процессов энергосбережения и энергоэффективности отраслей ЖКХ / И.Ф. Карпова // В сборнике: От научных идей к стратегии бизнес-развития сборник научных трудов и результатов совместных научно-исследовательских проектов. – 2015. – С. 211–226.

3. Оруджева М.А. Внедрение программы ЖКХ по повышению эффективности управления ресурсами ЖКХ и модернизации основных фондов / М.А. Оруджева // Сборник статей Международной научно-практической конференции. – 2015. – С. 71–74.

4. Патудин В.М. Информационные технологии в инвестиционном менеджменте ЖКХ муниципальных образований / В.М. Патудин, С.А. Соколов // Вестник алтайской науки. – 2013. – № 2–1. – С. 94–97.

5. Семенова Д.А. Финансовое состояние предприятий ЖКХ в регионе / Д.А. Семенова // Высшая школа. – 2016. – № 1. – С. 12–13.

6. Стукалов А.В. К вопросу об отнесении предприятий ЖКХ к естественным монополиям / А.В. Стукалов // Конкурентное право. – 2013. – № 3. – С. 10–12.

7. Фаррахов А.Г. Особенности ресурсосбережения в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве / А.Г. Фаррахов // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2015. – № 11 (296). – С. 53–60.

8. Филатов В.А. Организационно-экономические преобразования в системе ЖКХ / В.А. Филатов // Современная экономика: проблемы и решения. – 2013. – № 3 (39). – С. 19–28.

References

1. Vladimirova M.S. Innovacionnye tendencii v ZhKH i ih vlijanie na organizacionno–jekonomicheskij mehanizm upravlenija razvitiem // JER. 2013. no. 2. pp. 23–30.

2. Karpova I.F. Analiz reformirovanija sistemy ZhKH na osnove processov jenergosberezhenija i jenergojeffektivnosti otraslej ZhKH / I.F. Karpova // V sbornike: Ot nauchnyh idej k strategii biznes-razvitija sbornik nauchnyh trudov i rezultatov sovmestnyh nauchno-issledovatelskih proektov. 2015. pp. 211–226.

3. Orudzheva M.A. Vnedrenie programmy ZhKH po povysheniju jeffektivnosti upravlenija resursami ZhKH i modernizacii osnovnyh fondov / M.A. Orudzheva // Sbornik statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. 2015. pp. 71–74.

4. Patudin V.M. Informacionnye tehnologii v investicionnom menedzhmente ZhKH municipalnyh obrazovanij / V.M. Patudin, S.A. Sokolov // Vestnik altajskoj nauki. 2013. no. 2–1. pp. 94–97.

5. Semenova D.A. Finansovoe sostojanie predprijatij ZhKH v regione / D.A. Semenova // Vysshaja shkola. 2016. no. 1. pp. 12–13.

6. Stukalov A.V. K voprosu ob otnesenii predprijatij ZhKH k estestvennym monopolijam / A.V. Stukalov // Konkurentnoe pravo. 2013. no. 3. pp. 10–12.

7. Farrahov A.G. Osobennosti resursosberezhenija v stroitelstve i zhilishhno-kommunalnom hozjajstve / A.G. Farrahov // Nacionalnye interesy: prioritety i bezopasnost. 2015. no. 11 (296). pp. 53–60.

8. Filatov V.A. Organizacionno-jekonomicheskie preobrazovanija v sisteme ZhKH / V.A. Filatov // Sovremennaja jekonomika: problemy i reshenija. 2013. no. 3 (39). pp. 19–28.

УДК 368

АНАЛИЗ СТРАХОВОГО РЫНКА РФ НА ПЕРИОД 2014–2016 ГГ. И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО РАЗВИТИЯ

Загирова Н.Р., Александрова Н.Г.

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, e-mail: ysufova79@mail.ru, nadezhda.aleksandrowa2012@yandex.ru

В статье анализируется состояние страхового рынка на период с 2014 года и по первое полугодие 2016 г. Выявлены более востребованные субъекты страхового рынка на сегодняшний день – это страхование жизни и ОСАГО. Необходимо обратить внимание на перестраховочный рынок, который сократился на период 2014–2016. Причиной снижения является введение антироссийских санкций, что привело к падению курса рубля, низкому страновому рейтингу и недокапитализации большого числа компаний. Рассмотрены направления развития рынка страховых услуг. Экономический кризис повлиял на снижение покупательной способности населения, объема кредитования и т.д. Можно сделать вывод, что несмотря на сложные экономические условия, рынок страховых услуг все равно совершенствуется. Государство придает важное значение данному типу рынка, т.к. страхование обеспечивает финансовую и социальную защиту населения, развивает научно-технический прогресс и обладает важным инвестиционным ресурсом.

Ключевые слова: страховой рынок РФ, страховые премии, выплаты по договорам страхования, перестрахование

ANALYSIS AND PROSPECTS OF THE INSURANCE MARKET RF

Zagirova N.R., Aleksandrova N.G.

Southern Federal University, Rostov-on-Don, e-mail: ysufova79@mail.ru, nadezhda.aleksandrowa2012@yandex.ru

The article examines the state of the insurance market in the period from 2014 and the first half of 2016. Revealed more popular subjects of the insurance market today – it is life insurance and MTPL. It is necessary to pay attention to the reinsurance market, which declined to the period 2014–2016. The reason for the decline is the introduction of anti-Russian sanctions, which led to the fall of the ruble, the country rating and low nedokapitalizatsii large number of companies. The directions of development of the market of insurance services. The economic crisis has affected the reduction in the purchasing power of the population, lending, etc. It can be concluded that despite the difficult economic conditions, the insurance market is still improving. The government attaches great importance to this type of market, as Insurance provides financial and social protection of the population develops the scientific and technological progress, and has important investment resource.

Keywords: Russian insurance market, premiums, payments under contracts of insurance, reinsurance

Страховой рынок – это один из главных показателей финансовой безопасности страны. Сегодня страховой рынок находится в нелегком положении, т.к. темпы прироста взносов сокращаются, убыточность растет, страховщики испытывают давление со стороны фондовых рынков, колебания курсов валют, кроме того расширение санкций и в целом экономическая ситуация в стране создают дополнительные барьеры для развития данного рынка.

И все же востребованность страховых услуг возрастает, несмотря на возникающие проблемы в данной отрасли. Страховой рынок обеспечивает финансовую и социальную защиту населения, развивает научно-технический прогресс, для экономики страхование становится важным инвестиционным ресурсом, освобождает государство от многих расходов, которые приводят к определенным рискам. Важным фактором повышения инвестиционного потенциала рынка становится рост доли страхования жизни, что обеспечивает возможность долгосрочных вложений.

В соответствии с законом РФ «Об организации страхового дела в Российской Федерации» от 27.11.1992 г. с изменениями, внесенными Федеральным законом от 21.06.2004 г. № 57-ФЗ под страховой деятельностью (страховым делом) понимается сфера деятельности страховщиков по страхованию, перестрахованию, взаимному страхованию, а также страховых брокеров, страховых актуариев по оказанию услуг, связанных со страхованием, с перестрахованием [7].

Значение страхового рынка в экономике страны [1]:

– защита страхователя от случайных опасностей;

– развивается общественное производство, благодаря размещению ресурсов страховщиков в различные виды финансовых институтов (банки, фондовый рынок, ЖКХ и т.д.).

Таблица 1

Количество субъектов страхового рынка

	Единица измерения	31.12.2014 г.	31.12.2015 г.	30.06.2016 г.	Изменение за годы 2014–2015, в%
Количество субъектов страхового рынка (деятельность, которых подлежит лицензированию), в том числе	Ед.	567	478	423	– 15,7
Количество страховых организаций	Ед.	404	334	283	– 17,3
Количество обществ взаимного страхования	Ед.	12	10	12	– 16,7
Количество страховых брокеров	Ед.	151	134	128	– 11,3

Таблица 2

Топ-10 российских компаний по объему сборов на 2015 г.

Компания	Доля рынка в 2015 г., в%	Изменение сборов премий в 2015 г., в%	Изменение доли рынка в 2015 г., в п.п.
Росгосстрах	17,7	19,2	2,3
СОГАЗ	13,0	13,9	1,2
Ингосстрах	7,7	12,7	0,6
РЕСО-Гарантия	7,6	19,4	1,0
АльфаСтрахование	6,6	15,5	0,7
ВСК	4,7	27,6	0,9
ВТБ страхование	4,6	29,7	0,9
Сбербанк Страхование Жизни	4,3	20,7	0,6
Согласие	3,0	– 9,2	– 0,4
Ренессанс Страхование	2,0	6,9	0,1

Для анализа текущего состояния страхового рынка в России необходимо выделить такие показатели, как:

– доля страховых взносов в ВВП страны;

– страховые премии на душу населения;

– размер страховых премий и их динамика;

– структурные элементы страхового рынка, изменение структуры за анализируемый период.

По данным Центрального банка РФ количество субъектов страхового рынка на 2015 год в сравнении с 2014 годом сократилось на 89 ед. (– 15,7%) в основном за счет страховых организаций (– 17,3) и страховых брокеров (– 11,3). Сокращение страховщиков связано с нарушениями нормативных требований. Требования Банка России в дальнейшем будут устремлены на совершенствование учета страховой деятельности, повышение ее прозрачности, предсказуемости и устойчивости [4]. Таблица показывает, что количество страховщиков на первое полугодие 2016 года пока что сокращается (табл. 1).

На 2015 г. количество заключенных договоров снизилось. За долгие годы общая величина страховых премий увеличилась на 3,3% (1 023, 8 млрд руб.). Выплаты по договорам выросли на 7,1% до 509, 21 млрд руб. Хорошую динамику показывает страхование жизни и ДМС (рис. 1, 2).

Страхование жизни в сравнении с 2014 годом увеличилось на 19,1%, совокупный объем премий составляет 129,7 млрд руб. ДМС по количеству договоров 2015 г. в сравнении с предыдущим годом находится в минусе на – 9,4%. Несмотря на это страховые премии ДМС в 2015 г. увеличились на 3,6%. Причиной снижения ДМС является инфляция стоимости медицинских услуг, которую страховщики перекладывают на потребителей данной услуги (страхователей).

Автострахование является основным источником роста страхового рынка. На протяжении нескольких лет до 2015 г. крупнейшим страхователем в данной области являлся КАСКО. Для примера в 2014 г. доля КАСКО на рынке составляла 22,1%. Лидирующее положение в 2015 г. занимает ОСАГО. Суммарный объем собранных премий вырос в сравнении с 2014 г. на 44,2% (218,7 млрд рублей). Количество заключенных договоров по ОСАГО снизилось на 7,8% в сравнении с 2014 г.

Рис. 1. Страховые премии на 2014–2015 гг., в %

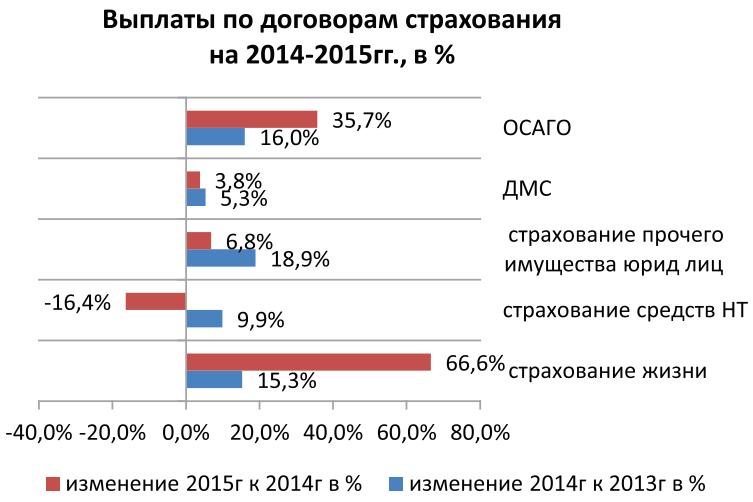


Рис. 2. Выплаты по договорам страхования на 2014–2015 гг., в %

Сократился рынок перестрахования, таким образом, доля перестраховщиков в страховых резервах составляет на конец 2015 г. – 19 % (до 130,4 млрд руб.). Объем входящего перестрахования сократился на 27 % к уровню 2014 г. Причиной снижения является введение антироссийских санкций, что привело к падению курса рубля, низкому страновому рейтингу и недокапитализации большого числа компаний.

Вступление России во Всемирную торговую организацию подразумевает отношения российского страхового рынка с мировым, но в связи с состоянием экономики в стране, все же следует не спешить с увеличением количества страховщиков с иностранным капиталом.

Табл. 2 показывает топ-10 российских компаний по объему сборов на 2015 г., которые продемонстрировали увеличение объема премий на 2015 г. Благодаря этому

доля данного сегмента достигла 71%. Попрежнему лидером по сбору премий остается Росгосстрах. Следует отметить, что в 2015 году лицензий лишились 77 страховых компаний, а за первый квартал 2016 года их число сократилось еще на 12,5%, что сказалось на общерыночной динамике. В первом квартале 2016 г. лидирует страховая компания СОГАЗ (93 млрд руб. собранных премий), таким образом, сместив компанию Росгосстрах на второе место (64 млрд руб. собранной премии), третье место занимает Ингосстрах (45 млрд руб.) и четвертую позицию занимает РЕСО-Гарантия (41 млрд руб.) [5].

В 2016 году спрос на инвестиционные проекты снизился по причине снижения реальных доходов населения. Для страхования жизни в 2016 г. введены ограничения, связанные с максимальным размером комиссии в банковском страховании, что приводит к определенным проблемам. И все же основными сегментами рынка на первое полугодие 2016 г., в которых наблюдается рост премий, остаются страхование жизни за период (с 30.06.2015 г. по 30.06.2016 г. + 66,5) и автострахование ОСАГО (за период с 30.06.2015 г. по 30.06.2016 г. + 20,9%). Ситуация с перестрахованием в данный период по-прежнему ухудшается. Объем входящего перестрахования по отношению к соответствующему значению прошлого года сократился на 28% [6].

Собственные финансовые ресурсы страховщиков страдают в основном из-за сравнительно невысоких нормативов, которые предъявляются на этапе развития к страховым организациям в отношении размера их уставного капитала и норматива отчислений в страховые резервы. Нормативы можно увеличить тогда, когда они соответствуют уровню состояния экономики страны, доходов населения и т.д.

Согласно плану развития финансового рынка РФ на период 2016–2018 гг. Банк России акцентирует внимание на развитие долгосрочного накопительного страхования жизни. Реализацией этой задачи является повышение привлекательности страхования жизни как инвестиционного института для граждан и организаций. В 2016 году принят Федеральный закон «О внесении изменений в закон РФ «Об организации страхового дела в Российской Федерации» № 363-ФЗ о национальной перестраховочной компании. Компания будет принимать в перестрахование широкий круг рисков, в том числе связанных со страхованием жилья и выполнением государственного заказа. В первую очередь будут обеспечены страховой защитой те предприятия, которые попадают под действие международных санкций. Цель направления национальной перестраховочной компании – это уменьшение зависимости российского страхового рынка от иностранных перестраховщиков. Таким образом, можно будет увеличить емкость российского перестраховочного рынка [3].

Также основными задачами развития рынка страховых услуг являются:

– обеспечение полноценной защиты прав потребителей страховых услуг;

– совершенствование и внедрение современных страховых технологий;

– совершенствование системы внутреннего контроля страховщиков;

– подготовка высококвалифицированных кадров для рынка страховых услуг;

– повышения уровня страховой грамотности населения;

– повышение уровня страховой и перестраховочной защиты;

– усиление роли российского страхового рынка на международном уровне.

Эффективное развитие страхового рынка РФ зависит от инвестиционной привлекательности данного рынка, инновационной активности страховщиков, повышения конкурентоспособности страхового рынка, качества услуг и т.д.

В следующем 2017 году, по мнению агентства RAEX, ситуация на рынке не улучшится. Переломным годом будет 2017, на восстановление темпов роста уйдет еще 3 года. Повлияют на снижение финансовых результатов в страховой отрасли кредитные риски, связанные с лишенными лицензий банками и недобросовестными контрагентами [8].

По проведенному обзору рынка страхования в России компанией КПМГ [2]:

1. Приоритетными мерами, направленными на увеличение объема портфеля в ближайшей перспективе, будут являться:

– повышение уровня удержания клиентов;

– разработка новых продуктов;

– повышение уровня проникновения продуктов на одного клиента;

– оптимизация программы перекрестных продаж;

– оптимизация условий франшизы;

– участие в сделках слияния и поглощения.

2. Приоритетными мерами, направленными на снижение уровня убыточности и сокращение расходов в ближайшей перспективе, будут:

– более детальный андеррайтинг;

– сокращение прочих операционных расходов;

– изменение структуры портфеля в сторону менее убыточных продуктов/регионов присутствия;

– сокращение аквизиционных расходов;
– сокращение расходов на персонал.

Самыми востребованными методами увеличения объема продаж были и остаются повышение уровня удержания клиентов и разработка новых продуктов страхования. Эффективной мерой по мнению респондентов является повышение уровня проникновения страховых продуктов на одного клиента.

Список литературы

1. Будущее российского страхования: оценки, проблемы, точки роста. Сборник трудов XVII международной научно-практической конференции. Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону: издательство Южного федерального университета, 2016. – 812 с.

2. Обзор рынка страхования России. КПМГ в России и СНГ. 2016 год [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2016/07/ru-ru-insurance-survey-2016.pdf (дата обращения: 03.12.2016).

3. Основные направления развития финансового рынка Российской Федерации на период 2016–2018 годов [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://www.cbr.ru/finmarkets/files/development/onrfr_2016-18.pdf (дата обращения: 03.12.2016).

4. Статистические показатели и информация об отдельных субъектах страхового дела. Официальный сайт Центрального банка РФ [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://www.cbr.ru/ (дата обращения: 03.12.2016).

5. Стратегия развития страховой деятельности в РФ: первые итоги, проблемы, перспективы: материалы XVI Международной научно-практической конференции (2–5 июня 2015 г., Ярославль) / ЯрГУ, РОСГОССТРАХ. – Ярославль, 2015. – 580 с.: ил.

6. Страховой рынок: итоги 2015, прогнозы, основные тенденции. Юргенс Игорь Юрьевич [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://http://www.insur-info.ru/analysis/1083/ (дата обращения: 03.12.2016).

7. Федеральный закон РФ «Об организации страхового дела в Российской Федерации» от 27.11.1992 г. с изменениями, внесенными Федеральным законом от 21.06.2004 г. № 57-ФЗ [Электронный ресурс] // Режим доступа: http:// http://www.i-rate.ru/urist/doc.php?ID=108.

8. Форум RAEX: Эксперты обсудили предстоящие в 2017 году риски страхового рынка [Электронный ресурс] // Режим доступа: http:// http://raexpert.ru/ (дата обращения: 03.12.2016).

References

1. Budushhee rossijskogo strahovanija: ocenki, problemy, tochki rosta. Sbornik trudov XVII mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Juzhnyj federalnyj universitet. Rostov-na-Donu: izdatelstvo Juzhnogo federalnogo universiteta, 2016. 812 p.

2. Obzor rynka strahovanija Rossii. KPMG v Rossii i SNG. 2016 god [Jelektronnyj resurs] // Rezhim dostupa: https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2016/07/ru-ru-insurance-survey-2016.pdf (data obrashhenija: 03.12.2016).

3. Osnovnye napravlenija razvitija finansovogo rynka Rossijskoj Federacii na period 2016–2018 godov [Jelektronnyj resurs] // Rezhim dostupa: http://www.cbr.ru/finmarkets/files/development/onrfr_2016-18.pdf (data obrashhenija: 03.12.2016).

4. Statisticheskie pokazateli i informacija ob otdelnyh subektah strahovogo dela. Oficialnyj sajt Centralnogo banka RF [Jelektronnyj resurs] // Rezhim dostupa: http://www.cbr.ru/ (data obrashhenija: 03.12.2016).

5. Strategija razvitija strahovoj dejatelnosti v RF: pervye itogi, problemy, perspektivy: materialy XVI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii (2–5 ijunja 2015 g., Jaroslavl) / JarGU, ROSGOSSTRAH. Jaroslavl, 2015. 580 p.: il.

6. Strahovoj rynok: itogi 2015, prognozy, osnovnye tendencii. Jurgens Igor Jurevich [Jelektronnyj resurs] // Rezhim dostupa: http://http://www.insur-info.ru/analysis/1083/ (data obrashhenija: 03.12.2016).

7. Federalnyj zakon RF «Ob organizacii strahovogo dela v Rossijskoj Federacii» ot 27.11.1992 g. s izmenenijami, vnesennymi Federalnym zakonom ot 21.06.2004 g. no. 57-FZ [Jelektronnyj resurs] // Rezhim dostupa: http://http://www.i-rate.ru/urist/doc.php?ID=108.

8. Forum RAEX: Jeksperty obsudili predstojashhie v 2017 godu riski strahovogo rynka [Jelektronnyj resurs] // Rezhim dostupa: http:// http://raexpert.ru/ (data obrashhenija: 03.12.2016).

УДК 334.7

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И БИЗНЕС-ПРОЦЕДУРЫ, ОРИЕНТИРУЮЩИЕ ФАКТОРЫ УПРАВЛЕНИЯ МАЛЫМ И СРЕДНИМ БИЗНЕСОМ В ПЕРИОД КРИЗИСА

Камалова Т.А., Пайзуллаева З.К., Амирова М.М.

ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет», Махачкала, e-mail: kamalova05@mail.ru

Инновационные технологии и бизнес-процедуры, должны способствовать закреплению позиций на рыночном пространстве молодого развивающегося бизнеса, а также иметь возможность осуществлять управленческие функции для эффективного взаимодействия внутри экономической системы. Заинтересованность бизнеса в разработке современных способов установления инновационной технологической цепочки, – это эволюционный процесс, необходимые условия при создании отношений между продавцами и покупателями осуществляются на бизнес-платформе, где интересы покупателя находятся в приоритете. Бизнес формирует новую модель развития с таким пунктами, как качество услуг, грамотная инновационная политика, бизнес-планирование возможных проектов, доступность и информированность, создание новых показателей качества работы малого и среднего бизнеса. Критерии в разрезе бизнес-процедур, – это алгоритм выбора экономического инструмента, который формирует наиболее важный блок в инновационных технологиях, например основные альтернативные рыночные показатели работы малого и среднего бизнеса и возможность смены их с учетом колебаний на рынке.

Ключевые слова: инновации, алгоритм, интернет, процедуры, технология, управление, малый бизнес, средний бизнес, создание продукта, платформа, продажа, работа с клиентом

INNOVATIVE TECHNOLOGIES AND BUSINESS PROCEDURES, ALIGNMENT FACTORS OF SMALL AND MEDIUM BUSINESS MANAGEMENT IN TIMES OF CRISIS

Kamalova T.A., Payzullaeva Z.K., Amirova M.M.

Dagestan State University, Makhachkala, e-mail: kamalova05@mail.ru

Innovative technologies and business procedures, should contribute to the consolidation of positions in the marketplace young developing businesses, as well as be able to perform administrative functions for effective interaction within the economic system. Business interest in the development of modern methods of establishing an innovative process chain, it is an evolutionary process, the necessary conditions for the establishment of relations between buyers and sellers are carried out on a business platform where the interests of the buyer are in priority. Business creates a new model of development with such items as quality, competent innovation policy, business planning possible projects, accessibility and awareness, the creation of new indicators of quality of work of small and medium-sized businesses. The criteria in the context of business processes, it is an economic tool selection algorithm, which forms the most important unit in innovative technologies, such as the main alternative market performance of small and medium-sized businesses and the ability to change them based on fluctuations in the market.

Keywords: innovation, algorithm, internet, procedures, technology, management, small business, medium business, creation of a product, platform, sales, customer support

Как правильно вести торговлю с учетом всех тенденций рынка, чтобы построить устойчивую и постоянно развивающуюся модель, можно выразить в интернет-магазинах будущего, которые говорят много, что куда движется, какие тенденции рынка будут их преследовать, какие будут изменения и т.д. Главная тенденция, которую должны учитывать при разработке модели бизнес-процедур с инновационными составляющими в интернет-магазинах – это изменение покупательского поведения. Поэтому исследование будет проходить в рамках не только изменений покупательского поведения, но и выявления ряда совсем нестандартных вопросов, которые будут рассмотрены и проанализированы в этой статье.

Правильно вести торговлю с учетом всех тенденций рынка, чтобы построить устойчивую и постоянно развивающуюся модель, потому что каждый рынок, бизнес хочет развиваться и развиваться долгосрочно и успешно.

Насколько трудно построить реально работающий интернет-магазин? Насколько трудно это сделать? Трудно или нетрудно построить устойчивый и постоянно развивающийся магазин?

Трудно? – ДА! Для этого нам нужно ответить всего лишь на несколько вопросов

Нужно всего лишь знать:

– Как правильно продавать?

– Что именно считать и анализировать?

– Как масштабировать бизнес?

Если ты раскладываешь какие-то сложные вещи на простые тезисы, становится не так страшно. Поэтому можно совершить небольшой эксперимент, решим,

какой из этих вопросов сейчас является актуальным.

Проведенный социальный опрос среди бизнесменов г. Махачкалы выявил сложности второго вопроса, то есть предпринимателям сложнее всего посчитать и проанализировать.

Но проблема по второму вопросу решается не так сложно – это инструменты, это аналитика, это всё цифры, математика, так как не надо будет ничего угадывать, ничего пробовать и тестировать, если говорится именно об экономике, именно об анализе.

Для того чтобы начать разбираться во всех этих вопросах, необходимо вернуться к классике и вспомнить – модель 4P. 4P: Product; Price; Place; Promotion. То есть у нас есть Product, Price, Place, Promotion. Начать, конечно, стоит с Product, но предприниматели и торговые представители почему-то сейчас начинают с Price.

Почему? Опять же возвращаемся к изменению покупательского и потребительского поведения.

С кризисом, который в настоящее время на самом деле не является кризисом – это просто эволюция рынка как такового, да и к той модели, к которому мы сейчас приходим на западе, уже давно пришли. Люди не покупают просто так, люди думают о том, что они покупают, зачем, когда и где. Но у нас почему-то с изменениями на рынке все предпочли работать с ценой, при том что они с ней делают, просто ее минимизируют, пытаются создавать скидки и так далее.

Рассмотрим более детально каждый блок из этой модели и подойдём методологически к его использованию. Так, например, в наше время при совершении покупки вырисовывается следующая модель продукт – это неважно, главное, сколько стоит [6].

Многие считают, что сам продукт это неважно и что продать можно всё, что угодно, если предложить правильную цену. Продадим всё, если цена привлекательна, но на самом деле это не так, потому что, когда происходит работа с клиентом, и его проблемы снова остаются вне поля зрения. То есть в нашей ситуации, когда мы говорим только о работе с ценой, у нас клиент всегда остается без внимания.

Если продавец попробует продать человеку скидку, не вдаваясь в подробности, на что именно и почему она дается, то покупатель задумается, для чего мне этот продукт нужен с такой скидкой и нужен ли он вообще мне. В этом случае продавцу будет очень тяжело производить не только схему реализации, но и сам контакт с покупателями. И при этом ощущается неловкость ситуации.

То есть для того, чтобы не было такой неловкой ситуации, надо чтобы ваш клиент понимал, что скидка это не просто ваша попытка почистить склад или избавиться от какого-то неликвида, а что скидка она для него такая же ценность, потому что тот продукт который предлагается, он ценен изначально.

Итак, мы дошли до самого интересного, сейчас многие наши коллеги по цеху поддержат этот наиважнейший пункт, мы поняли, что один из глобальнейших багов российского бизнеса заключается в трудностях перевода.

И следующий шаг исследуемой проблемы назовем как – «Глобальный БАГ для российского бизнеса – трудности перевода».

Есть такой прекрасный автор Майкл Портер, практик и теоретик, который написал труд Value (Added) Chain.

Наши прекрасные переводчики перевели слово Value как стоимость, а не как ценность и получилась такая вещь – ценность, которую надо создавать при упаковке предложения, при создании акций, при обращении вообще с клиентом, она превратилась для многих в стоимость и упала в уровень максимального снижения расходов, а от расходов надо избавляться. Это нормальная ситуация когда приходит менеджер и начинает рубить все эти расходы, в конечном итоге он забивает качество, возможно сервисы, невозможно ни продать, ни как-то с ним работать. Эта ситуация просматривается в следующем варианте.

По итогу этого недоразумения, вместо того чтобы оптимизировать цепочку, увеличивая её ценность, менеджеры и управленцы начали радостно резать издержки, «понижая» стоимость.

Продукт, который изначально не был упакован, потому что интернет-магазин начал работать и с продуктом и с ценой, потом приходят менеджеры, которые обрабатывают продукт со стороны всевозможных заявочных предложений от акций до скидок, то весть этот процесс, преобразующий в любой сервис с точки зрения только снижения расходов и завлечения целевой аудитории и в итоге предприниматели получают ситуацию, в которую нежелательно попадать.

Продукт, который не упакован под решением проблем покупателей, обработанный со всех сторон «оптимизацией всех расходов», что в итоге минимизирует понятную для потребителя ценность и сильно ударяет по качеству, как самого продукта, так и сервиса, без которого продукт не продать.

Предприниматели получают полностью непонятную ситуацию, когда непонятно, что продаётся, и непонятно, почему предлагается.

Стоит задуматься, бизнес действительно этого хочет?

Но предприниматель уже порубил возможные составляющие – как персонал, порубили затраты на сервис, затраты на доставку и что-то еще, и получился такой тесный, короткий магазин. Вот куда приводит бездумное порубание издержек.

Дальнейшее исследование открывает следующую занимательную картину. Все вышесказанное вовсе не значит, что авторы призывают вас ничего не считать и полностью окунуться в изучение проблем потребителей, не задумываясь о собственной выгоде.

Необходимо изначально считать правильные вещи и самая важная вещь, которую вам стоит в первую очередь посчитать – это то, что мы сейчас обсуждали – это Unit экономика – сколько стоит один заказ, один покупатель, один элемент продажи, на сайте или в интернет-магазине.

Именно на базе этого понятия легче всего строить финансовую модель, чтобы понимать, что именно предприниматели будут считать, изменять и как-то это анализировать [4].

Вернемся к модели 4P и тут проясняется, что предприниматели должны идти в таком направлении, в котором, во-первых, должны отработать этот продукт, то есть бизнес должен упаковать свое предложение, потом должен подумать, где именно его предложить и где найти взаимодействие с клиентом, искать большинство точек размещения, контакта с клиентом и понимать, что это за места

Что видит клиент или будущий клиент и когда он приходит на то место, где вы продаете, что именно это то место продажи так называемое – Market Place? Или магазин, социальный канал и т.д., сейчас эти продажи начинают вести даже в социальной сети – это и есть следующий уровень маркетинга.

Итак, как же правильно?

1. Product.
2. Price.
3. Place.
4. Promotion.

И только когда предприниматели понимают, что продается, как упаковывается ценность и где это происходит, можно работать с ценой. Это и есть – основные, базирующие бизнес-процедуры в инновационных технологиях предпринимательских структур.

Потому что многие, базируясь на аукционной модели, теряют в марже (прибыль) совершенно безосновательно, то есть если упаковывается ценность, бизнес может так сильно цену и не снижать.

Рынок перегревается, и скоро всеми любимый контекст может стать золотым и дальше идем к такому блоку, как Promotion, где ждет такая небольшая засада, то есть все уже становится понятным, что рынок контекста скоро перегреется, предприниматели будут надеяться, что, например, некая поисковая система в интернете предложит им что-то новое.

Но сейчас давайте представим такую ситуацию, если существует небольшой магазин, бизнес начинает работать с контекстом на низкочастотных запросах, и запросы достигают какой-то определенный объем продаж, который может масштабироваться и конечно будет образовываться такая ленивая модель, которая выглядит как просто масштабированный контекст, но когда бизнес вступаете в эту игру, он начинает драться за ставку с гигантами рынка, и возможна такая ситуация, что их дневной бюджет на контекстную рекламу может быть круче вашего квартального оборота, то есть вы ее проиграете, вы будете повышать ставку, но клиент в итоге будет идти к конкурентам. И предприниматели снова начинают говорить от том, по каким каналам надо продвигать свое предложение, с какими каналами работать чтобы не влезть в эту игру – когда тратится много денег и не получаешь никакой отдачи.

Следующий блок бизнес-процедур – это спокойствие, расстановка приоритетов и обработка процессов.

Как вести себя бизнесу в такой ситуации, что делать и в каком направлении идти, поможет узнать такой ориентир как верная расстановка приоритетов и обработка определенных процессов. Потому что изначально в исследовании это не затронули, но была задета тема, что когда бизнес рубит много издержек, то предприниматели попадают в такую ситуацию, когда элемент цепочки создания ценности терпит определенные убытки.

То есть более качественный контент и упаковка товарного предложения или торгового предложения – повысить поток клиентов не только с того канала, где бизнес размещается, но и проводит конвертацию.

Более качественный контент и упаковка товарного предложения повысит не только поток клиентов с поисковых запросов, но и конверсию в покупки [2].

Контент-маркетинг – совокупность маркетинговых приёмов, основанных на создании и/или распространении полезной для потребителя информации с целью завоевания доверия и привлечения потенциальных клиентов. Контент-маркетинг подразумевает подготовку и рас-

пространение высококачественной, актуальной и ценной информации, которая не является рекламой, но которая косвенно убеждает аудиторию принять необходимое распространителю решение, выбрать его услугу. Преимущества контент-маркетинга состоят в том, что он эффективно привлекает внимание аудитории, помогает завоевать доверие и ненавязчиво продвигает товар или услугу на рынке.

Пути распространения информационного контента могут быть самыми разнообразными: сайты, блоги, социальные сети, традиционные средства массовой информации, книги, журналы, печатные или интернет-новостные издания, подписки на рассылки, подкасты, семинары, вебинары, конференции, круглые столы, видеопорталы и т.д. Цель свободного распространения информации состоит не в рекламе конкретных продуктов или услуг, а в информировании потребителей об общей ситуации в данном сегменте рынка, о событиях, происходящих в нём, о способах решения связанных с этим сегментом проблем, и иногда – о том, как продукты или услуги распространителя помогают решить эти проблемы. Мотивация тех, кто запускает кампанию контент-маркетинга, состоит в информировании потенциальных клиентов, в непринуждённом ознакомлении их с собственными предложениями, в создании имиджа компании, лидирующей в данном сегменте рынка, в которой работают хорошо подготовленные эксперты, знакомые с проблемами потребителей и способами их разрешения [5].

Контент-маркетинг позволяет добиться различных целей, включая: создание имиджа лидера, увеличение прямых продаж, ознакомление потребителей с принципиально новыми продуктами или услугами и продвижение их на рынок [1].

Конверсия в интернет-маркетинге – это отношение числа посетителей сайта, выполнивших на нём какие-либо целевые действия, скрытые или прямые указания рекламодателей.

Качественно обслуживающий контактный центр – это не просто красивые девочки в call-центре, а более грамотные продавцы, зачастую эти люди закрывают сделку, и бизнесу надо об этом думать, то есть это не второстепенный момент

Качественно обслуживающий клиентов контактный центр, сотрудники которого не только могут ответить на вопросы по наличию товара на складе, но и хорошо знают товар и могут помочь клиенту консультацией, в большинстве случае повышает продажи и вызывает рост числа повторных продаж.

Следующее это служба доставки – то есть если предприниматели не думают о том, как отработан логистический процесс доставки товаров, то вполне может получится ситуация, при которой люди не захотят просто видеть курьеров, а не товары с вашего магазина, с этим возможно тоже многие сталкивались. Например, видя грязного дядьку с мятой коробкой доставленных товаров, не каждый покупатель захочет не то что контактировать, но и приобрести заявленный товар.

В итоге служба доставки это представитель которой не просто сотрудник интернет-магазина в грязной одежде, с серой коробкой, обмотанной скотчем, в руках, а человек, который умеет общаться с клиентом, понимает его и помогает донести тяжелую покупку до удобного клиенту места, также повышает лояльность и увеличивает вероятность повторной покупки Перепаковка ценностей это – блок в котором идет речь об акциях, если интернет-магазин предлагает какие-то скидки, все начинают понимать иное: что на самом деле в этот момент происходит процедура избавления от того, что зависло на складе, от каких-то сезонных остатков и чего-то еще, включая креатив, пытаясь представить как не просто только процесс «скидка», а то что есть и вернуться в блок туда, где происходит неловкость ситуации и попробовать продать скидку непонятно почему и для чего и тут становится все ясно.

Перепаковка ценностей, при которой предложенная вниманию клиента акция учитывает не только попытки почистить склад, а реально представляет для клиента что-то ценное [3].

Конечно, надо работать с лояльностью – этот блок является очень важным, а именно хороший сервис быстрого реагирования и сопровождения клиента, то есть в конечном итоге, когда формируется лояльность, то один клиент остается с вашим бизнесом навсегда, и таких покупателей становится все больше и больше.

Созданная взаимная лояльность между покупателем и продавцом – гарантированный доход и рост LTV.

Например, при изучении этой проблемы, выявления наращивания ценностей, а не срезания издержек и тем более избежание бизнес-процедур, инновационные технологии выявили следующих успешных участников этой модели.

Магазин AIZEl, например, прекрасно привлекает контентом, удерживает несмотря на то, что продает очень дорогие вещи, уже становится ясно: с ценой они не работают Они работают именно с контентом подачей и очень дорогим товаром.

Блок – качественный или интересный контент магазина привлечет и конвертирует аудиторию с высоким процентом.

Если говорить о курьерской доставке, сегодня курьер интернет-магазина «Утконос» может донести до холодильника, до стола или разложить товар, если ему покажут место на полке.

Курьер действительно донесет ваши покупки до кухонного стола или холодильника, если вы предложите ему это сделать.

Марка Redmond, а именно работники call-центра, действительно закрывают сделку, с ними приятно общаться, и они могут помочь в выборе товара

Работник call- центра поможет выбрать модель пароварки или мультиварки.

Или «Аудиомания», славится тем, что у них прекрасный клиентский сервис.

Если у клиента возникли вопросы или сложности при покупке аудиосистемы, с клиентом лично свяжется сотрудник сервиса «Аудиомания» решит проблему, притом сделает это очень быстро.

Так что необходимо создавать ценности, организовывать их в бизнес-процедуры и преобразовывать в оптимальную модель, которая действительно будет хорошо работать и с полной отдачей. Интернет-магазин, который в будущем сможет себя оправдать, развиваться и быть устойчивым, должен придерживаться не только постоянной модели, но и умеет подстраиваться под определенные инновационные его составляющие, например с подключением разнообразных блоков ориентирующих на развитие и совершенствование бизнес-процедур, с учетом влияющих внутренних и внешних рыночных факторов.

Также необходимо подумать о том, чтобы бизнес-предложение не было пустым, когда оно начинает работать с продуктом, необходимо думать о ценностях, когда в совокупности начинает работать с местом продажи, задумках о целевой аудитории, а именно, где она находится и как её не потерять, если интернет-магазин начинает работать с ценой, не отбирая у себя лишнюю маржу, то есть когда начинаете работать с Promotion. Надо думать о тех каналах, которые будут потом на вас работать, как нечто выстреливающее, если говорить только о контексте, то это будет дорого и очень нестойко, то есть неравномерность, которые никто не отменял, если вы вырастите поток лояльных клиентов на социальной сети и они всегда помогут в трудный момент, когда интернет-магазину будет нужно что-то распродать.

Список литературы

1. Андросов Н.О. Интернет-маркетинг на 100% / под ред. Сергея Сухова. – СПб.: Питер, 2011. – 240 с.

2. Баранов А.Е. Интернет-психология. – М.: РИОР, 2012. – 264 с.

3. Басыров Р.И. 1С-Битрикс: Строим профессиональный сайт и интернет-магазин. – СПб.: Питер, 2011. – 538 с.

4. Бердышев С.Н. Секреты эффективной интернет-рекламы: практическое пособие. – М.: Дашков и К, 2010. – 120 с.

5. Инькова Н.А. Современные интернет-технологии в коммерческой деятельности: учебное пособие. – 4-е изд., стер. – М.: Омега-Л, 2010. – 188 с.

6. Осадчук Е.В. Конкурентоспособность в Интернете: как сделать свой проект успешным. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 152 с.

References

1. Androsov N.O. Internet-marketing na 100% / pod red. Sergeja Suhova. SPb.: Piter, 2011. 240 p.

2. Baranov A.E. Internet-psihologija. M.: RIOR, 2012. 264 p.

3. Basyrov R.I. 1S-Bitriks: Stroim professionalnyj sajt i internet-magazin. SPb.: Piter, 2011. 538 p.

4. Berdyshev S.N. Sekrety jeffektivnoj internet-reklamy: prakticheskoe posobie. M.: Dashkov i K, 2010. 120 p.

5. Inkova N.A. Sovremennye internet-tehnologii v kommercheskoj dejatelnosti: uchebnoe posobie. 4-e izd., ster. M.: Omega-L, 2010. 188 p.

6. Osadchuk E.V. Konkurentosposobnost v Internete: kak sdelat svoj proekt uspeshnym. M.: BINOM. Laboratorija znanij, 2010. 152 p.

УДК 657.2

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕТА НЕФИНАНСОВЫХ АКТИВОВ В БЮДЖЕТНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

[1]Коваленко О.А., [1]Коваленко Е.С., [2]Коваленко И.С.

[1]Волжский институт экономики, педагогики и права, Волжский, e-mail: rector@viepp.ru;
[2]Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), Москва, e-mail: eds@mai.ru

В статье авторами обобщены и систематизированы особенности организации учета нефинансовых активов в бюджетных учреждениях. Правила, действующие в отношении организации бухгалтерского учета нефинансовых активов, касаются всех учреждений государственного сектора, независимо от их принадлежности к казенным, бюджетным или автономным учреждениям. Качественная организация бухгалтерского учета нефинансовых активов – трудоемкий процесс, при котором необходимо учитывать все многообразие особенностей организации учета нефинансовых активов: по нормативному регулированию специфических особенностей учета нефинансовых активов, отраслевой принадлежности учреждения, формированию первоначальной (фактической), балансовой стоимости, условной оценки, учету материальных объектов вне зависимости от их стоимости в составе основных средств, объектов библиотечного фонда, упрощенному порядку учета объектов основных средств стоимостью до 3 000 рублей, унификации первичной учетной документации и учетных регистров.

Ключевые слова: нефинансовые активы, бухгалтерский учет, бюджетные учреждения, организация учета

FEATURES OF THE ORGANIZATION OF ACCOUNTING OF NON-FINANCIAL ASSETS IN BUDGETARY INSTITUTIONS

[1]Kovalenko O.A., [1]Kovalenko E.S., [2]Kovalenko I.S.

[1]Volzhsky Institute of Economics, Pedagogy and Law, Volzhsky, e-mail: rector@viepp.ru;
[2]Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow, e-mail: eds@mai.ru

In the article the authors compiled and systematized especially accounting management of non-financial assets in budgetary institutions. Rules applicable to accounting organization of non-financial assets refer to all institutions of the public sector, regardless of their belonging to the treasury, budget and autonomous institutions. Qualitative organization of accounting of non-financial assets – a laborious process, in which you have to take into account the diversity of characteristics of accounting management of non-financial assets: Regulatory specific characteristics of the accounting of non-financial assets, sector institutions, the formation of the initial (actual), the book value, contingent valuation , accounting material objects regardless of the value of fixed assets, objects of the library fund, the simplified procedure of accounting of fixed assets costing up to 3000, the unification of the primary accounting documents and accounting records.

Keywords: non-financial assets, accounting, budgetary institutions, organization accounting

Бухгалтерский учет в бюджетных учреждениях должен быть организован в соответствии с Федеральным законом от 06.12.2011 № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете» и, несмотря на общеустановленный порядок организации бухгалтерского учета для всех экономических субъектов, государственные учреждения действуют по особым правилам. Причем особые правила учета установлены для всех объектов бухгалтерского наблюдения, в том числе и для таких специфических объектов бухгалтерского наблюдения учреждений государственного сектора, как нефинансовые активы.

Уточнение общеустановленного порядка организации учета объектов бухгалтерского наблюдения учреждений государственного сектора произведено Приказом Минфина России от 01.12.2010 № 157н «Об утверждении Единого плана счетов бухгалтерского учета для органов государственной власти (государственных органов), органов местного самоуправления, органов управления государственными внебюджетными фондами, государственных академий наук, государственных (муниципальных) учреждений и Инструкции по его применению» (далее Инструкция № 157н) [2]. Рассмотрим, каким образом уточнение общеустановленных правил организации бухгалтерского учета объектов бухгалтерского наблюдения учреждений государственного сектора касается учета нефинансовых активов.

Первое, на что необходимо обратить внимание при организации бухгалтерского учета нефинансовых активов, это на то, что правила, действующие в отношении организации бухгалтерского учета нефинансовых активов, касаются всех учреждений государственного сектора, независимо от их принадлежности к казенным, бюджетным или автономным учреждениям.

Второе, на что необходимо обратить внимание при организации бухгалтерского учета нефинансовых активов, это на то, что правила организации учета нефинансовых активов в учреждениях государственного сектора выражаются в следующих особенностях:

– объемный комплект нормативных документов, отражающий специфические особенности учета нефинансовых активов;

– отраслевой характер учета нефинансовых активов;

– специфические виды первоначальной (фактической) стоимости нефинансовых активов;

– формирование балансовой стоимости с учетом изменений первоначальной стоимости и переоценки;

– применение условной оценки;

– сплошная уникальная инвентаризация объектов;

– учет материальных объектов вне зависимости от их стоимости в составе основных средств;

– особый порядок учета объектов библиотечного фонда;

– упрощенный порядок учета объектов основных средств стоимостью до 3 000 руб.;

– применение линейного способа начисления амортизации;

– унификация первичной учетной документации и учетных регистров.

Объемный комплект нормативных документов, отражающий специфические особенности учета нефинансовых активов. Специфические особенности учета нефинансовых активов отражены в письмах Минфина России. Так, в письмах Минфина России отражены такие особенности учета, как особенности учета капитальных вложений, учета положительных, отрицательных, суммовых разниц при приобретении нефинансовых активов, учета вложений в модернизацию программного продукта, о порядке классификации нефинансовых активов и другие особенности [4].

Отраслевой характер учета нефинансовых активов. Особенности учета нефинансовых активов зависят также от отраслевой специфики бюджетного учреждения. При этом в каждой отрасли бюджетных учреждений (учреждениях здравоохранения, культуры, образования и науки) есть значительные различия по формированию рабочего плана счетов, учетных регистров и по отражению типовых хозяйственных операций.

Специфические виды первоначальной (фактической) стоимости нефинансовых активов. Независимо от видов нефинансовых активов, нефинансовые активы принимаются к бухгалтерскому учету по первоначальной (фактической) стоимости. В Инструкции № 157н установлены следующие виды первоначальной (фактической) стоимости:

– сумма фактических вложений, включающая «затраты на приобретение, сооружение или изготовление (создание) нефинансовых активов, с учетом сумм налога на добавленную стоимость, предъявленных учреждению поставщиками и (или) подрядчиками». Налог на добавленную стоимость при приобретении объектов нефинансовых активов учитывается в первоначальной стоимости только в том случае, если это приобретение, сооружение или изготовление (создание) не касается операций облагаемых НДС;

– балансовая стоимость драгоценных нефинансовых активов – это оценочная стоимость, «определенная Государственным учреждением по формированию Государственного фонда драгоценных металлов и драгоценных камней Российской Федерации, хранению, отпуску и использованию драгоценных металлов и драгоценных камней при Министерстве финансов Российской Федерации (Гохраном России) в порядке, установленном Министерством финансов Российской Федерации»;

– фактическая стоимость, по приобретаемым материальным запасам;

– рыночная (кадастровая) стоимость в отношении объектов непроизведенных активов «впервые вовлекаемых в экономический (хозяйственный) оборот», земельных участков, находящихся «на праве безвозмездного (бессрочного) пользования у учреждений»;

– «стоимость ценностей, переданных или подлежащих передаче учреждением в целях исполнения обязательств по договору», предусматривающему «исполнение обязательств (оплату) неденежными средствами»;

– текущая оценочная стоимость, по объектам нефинансовых активов, полученным учреждением безвозмездно по договору дарения;

– сумма «расходов лизингодателя на приобретение, сооружение, доставку, изготовление и доведение до состояния», в котором пригоден объект нефинансовых активов для использования, за исключением сумм налогов, подлежащих вычету или учитываемых в составе расходов, предусмотренная условиями договора лизинга [5].

Формирование балансовой стоимости с учетом изменений первоначальной стоимости и переоценки. Балансовая стоимость нефинансовых активов – это первоначальная стоимость с учетом изменений первоначальной стоимости и переоценки. Изменения первоначальной стоимости нефинансовых активов – это случаи «достройки, дооборудования, реконструкции, в том числе с элементами реставрации, тех-

нического перевооружения, модернизации, частичной ликвидации (разукомплектации)» объектов. Переоценка нефинансовых активов обязательна «по состоянию на начало текущего года путем пересчета их балансовой стоимости и начисленной суммы амортизации». Более того, переоценка производится строго в соответствии с требованиями, установленными Правительством Российской Федерации. Особый порядок переоценки установлен для драгоценных нефинансовых активов и нефинансовых активов, составляющих казну Российской Федерации, субъекта Российской Федерации, муниципального образования.

Применение условной оценки. В учреждениях государственного сектора применяется условная оценка. Условная оценка, согласно Инструкции N 157н, осуществляется по принципу: «один объект, один рубль». Условная оценка применяется в случаях, когда не указана собственником (балансодержателем) стоимость материальных объектов нефинансовых активов при получении учреждением в безвозмездное или возмездное пользование, при учете на забалансовых счетах.

Сплошная уникальная инвентаризация объектов. Инвентарный учет осуществляется строго по установленным правилам в Инструкции № 157н. Выражаются они, во-первых, в сплошной уникальной инвентаризации объектов движимого и недвижимого имущества стоимостью более 3 000 руб., кроме объектов библиотечного фонда, по порядку; во-вторых, обязанностью аналитического учета инвентарных объектов по присвоенному уникальному инвентарному номеру; в-третьих, обязанностью закрепления материально ответственного лица за каждым уникальным инвентарным номером; в-четвертых, обязанностью присвоения уникального инвентарного кода материально ответственным лицом «в присутствии уполномоченного члена комиссии по поступлению и выбытию активов»; в-пятых, обязанностью сохранения внешнего вида инвентарного номера на объектах [2].

Свойство уникальности инвентарного номера заключается в том, что «инвентарные номера выбывших с балансового учета инвентарных объектов основных средств вновь принятым к учету объектам не присваиваются» [2]. Первичная инвентаризация должна быть организована учреждением по порядку [2]. Больше никаких требований в отношении построения кода инвентарного номера учреждениями не установлено. То есть учреждение должно самостоятельно утвердить порядок кодирования инвентарного номера.

Особенность учета материальных объектов вне зависимости от их стоимости в составе основных средств. При принятии объектов в качестве основных средств в учреждениях государственного сектора должно быть обеспечено выполнение следующих условий:

– объекты должны быть материальными;

– срок эксплуатации объектов должен быть более 12 месяцев;

– объекты планируется неоднократно или постоянно использовать на праве оперативного управления;

– использование объектов при выполнении учреждением «работ, оказании услуг, осуществления государственных полномочий (функций) либо для управленческих нужд учреждения»;

– объекты будут находиться в эксплуатации, запасе, консервации либо будут сданы в аренду или получены в лизинг (сублизинг) [2].

Как видно из перечисленных условий, стоимость не относится к условиям идентификации материального объекта в учреждениях государственного сектора в качестве объекта основных средств в системе бухгалтерского учета. Единственно, что касается стоимости – это упрощенный учет объектов стоимостью до 3 000 рублей включительно.

Особый порядок учета объектов библиотечного фонда. Особый порядок учета объектов библиотечного фонда выражается в следующем:

– объекты библиотечного фонда принимаются к бухгалтерскому учету в учреждениях государственного сектора «в качестве основных средств независимо от срока их полезного использования». Исключением являются объекты периодических изданий;

– так же как и на объекты основных средств стоимостью до 3 000 рублей включительно нет необходимости присвоения уникального инвентарного порядкового номера. Кроме того, на объекты библиотечного фонда нет необходимости вести «Инвентарные списки нефинансовых активов»;

– аналитический учет объектов библиотечного фонда ведется в учетном регистре «Инвентарная карточка группового учета нефинансовых активов»;

– если стоимость объектов библиотечного фонда до 40 000 рублей включительно, «амортизация начисляется в размере 100% балансовой стоимости при выдаче объекта в эксплуатацию» [2].

Упрощенный порядок учета объектов основных средств стоимостью до 3 000 рублей. Упрощенный порядок учета объектов основных средств стоимостью до 3 000 рублей включительно заключается:

– в отсутствии необходимости присвоения уникального инвентарного порядкового номера; необходимости ведения аналитического учета на инвентарных карточках; необходимости начисления амортизации;

– единовременном списании первоначальной стоимости введенных (переданных) в эксплуатацию объектов движимого имущества с балансового учета с одновременным отражением объектов на забалансовом счете.

Применение линейного способа начисления амортизации. Согласно пункту 84 Инструкции 157н, показатель амортизации в учреждениях государственного сектора рассматривается как величина «стоимости основных средств, нематериальных активов, закрепленных за учреждением на праве оперативного управления, а также объектов нефинансовых активов, составляющих государственную (муниципальную) казну, перенесенную за период их использования на уменьшение финансового результата». При этом выбор способа начисления амортизации в учреждениях государственного сектора отсутствует. Пункт 85 Инструкции 157н определяет, что «расчет годовой суммы амортизации производится учреждением, осуществляющим учет используемого объекта основных средств, нематериальных активов линейным способом, исходя из его балансовой стоимости и нормы амортизации, исчисленной исходя из срока его полезного использования» [2].

Унификация первичной учетной документации и учетных регистров. В соответствии с пунктом 1 статьи 9 Федерального закона от 06.12.2011 № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете» (далее Федеральный закон № 402-ФЗ) все экономические субъекты должны отражать события в бухгалтерском учете только на основании первичной учетной документации [5]. Статья 9 Федерального закона № 402-ФЗ определяет обязательные реквизиты первичного учетного документа. Пункт 4 Федерального закона № 402-ФЗ учреждения государственного сектора по отношению к утверждению форм первичных учетных документов отсылает к бюджетному законодательству. Унифицированные формы первичных документов и учетных регистров, предназначенных для бухгалтерского учета в учреждениях государственного сектора, утверждены в Приказе Минфина России от 30.03.2015 № 52н «Об утверждении форм первичных учетных документов и регистров бухгалтерского учета, применяемых органами государственной власти (государственными органами), органами местного самоуправления, органами управления государственными внебюджетными фондами, государственными (муниципальными) учреждениями, и Методических указаний по их применению» (Далее Приказ № 52н) [3]. Приказом № 52 допускается учреждениями государственного сектора в отношении первичных учетных документов – изменять форматы первичных учетных документов, учетных регистров – вводить дополнительные реквизиты и показатели; не допускается удалять отдельные реквизиты из форм первичных учетных документов, учетных регистров, утвержденных приказом. В соответствии с вышеизложенным, организация бухгалтерского учета нефинансовых активов осуществляется с обязательным применением унифицированных форм первичных учетных документов и учетных регистров, с учетом допущений, утвержденных Приказом № 52н [3].

При формировании практически каждого первичного учетного документа по учету нефинансовых активов обязательно присутствуют председатель и члены комиссии по поступлению и выбытию активов, а также материально ответственные лица. То есть большая часть событий, связанных с нефинансовыми активами, находятся под пристальным вниманием участников хозяйственной деятельности учреждения государственного сектора. Кроме того, те первичные учетные документы по учету нефинансовых активов, которые каким-то образом связаны с формированием бухгалтерских записей, визируются главным бухгалтером или исполнителем бухгалтерии. В таких документах производится дублирование бухгалтерских записей из учетных регистров. Не менее важным является то, что многие первичные учетные документы по учету нефинансовых активов утверждаются руководителем учреждения. Отсюда следует, что первичные учетные документы по учету нефинансовых активов являются инструментом многофазного внутреннего контроля состояния имущества учреждения государственного сектора.

Учетные регистры по учету нефинансовых активов являются инструментами аналитического учета и в связи с этим основанием для синтетического учета по счетам учета нефинансовых активов. Практически в каждом учетном регистре информация строится по уровням аналитического учета в количественном и стоимостном выражении. Учетные регистры по учету нефинансовых активов ведутся в основном материально ответственными лицами. Документы-основания учетных регистров по учету нефинансовых активов – это первичные учетные документы, учетные регистры по учету нефинансовых активов, а также другие документы, подтверждающие совершение сделок с нефинансовыми активами, качественные характеристики нефинансовых активов.

Наиболее важные аспекты организации учета нефинансовых активов должны быть утверждены в учетной политике учреждения государственного сектора. Так, в учетной политике в отношении организации учета нефинансовых активов должны быть утверждены:

– перечень унифицированных первичных учетных документов и учетных регистров по учету;

– формы унифицированных первичных учетных документов и учетных регистров, в том числе формы учетных регистров, дополненные реквизитами и показателями;

– порядок документооборота;

– порядок внутреннего контроля аналитического и синтетического учета нефинансовых активов;

– состав комиссии по поступлению и выбытию активов;

– порядок проведения инвентаризации;

– порядок выдачи и использования доверенностей на получение товарно-материальных ценностей;

– порядок формирования текущей оценочной стоимости нефинансовых активов, полученных безвозмездно, в том числе по договору дарения, оприходованных по результатам инвентаризации;

– порядок стоимости ликвидируемой части объекта при частичной ликвидации объекта нефинансовых активов;

– порядок построения уникального инвентарного номера;

– порядок списания нефинансовых активов;

– способы списания материальных запасов при выбытии (отпуске);

– нормы списания горюче-смазочных материалов;

– способы формирования учетной стоимости товаров при их продаже;

– порядок калькулирования себестоимости (объема работы, услуги);

– состав прямых и накладных расходов;

– порядок распределения накладных расходов;

– порядок расчета стоимости незавершенного производства;

– и другие вопросы, касающиеся синтетического учета [1–3].

В итоге отметим, что качественная организация бухгалтерского учета нефинансовых активов – трудоемкий процесс, при котором необходимо учитывать все многообразие особенностей организации учета нефинансовых активов: по нормативному регулированию специфических особенностей учета нефинансовых активов, отраслевой принадлежности учреждения, формированию первоначальной (фактической), балансовой стоимости, условной оценки, учету материальных объектов вне зависимости от их стоимости в составе основных средств, объектов библиотечного фонда, упрощенному порядку учета объектов основных средств стоимостью до 3 000 рублей, унификации первичной учетной документации и учетных регистров.

Список литературы

1. Булыгина О. Положения учетной политики в свете последних изменений законодательства // Бюджетные организации: бухгалтерский учет и налогообложение, 2015 – № 11. – URL: http://www.audar-press.ru/uchetnaya-politika-byudzhetnogo-uchrezhdeniya-na-2016-god (дата обращения: 30.11.2016).

2. Приказ Минфина России от 01.12.2010 № 157н (ред. от 01.03.2016) «Об утверждении Единого плана счетов бухгалтерского учета для органов государственной власти (государственных органов), органов местного самоуправления, органов управления государственными внебюджетными фондами, государственных академий наук, государственных (муниципальных) учреждений и Инструкции по его применению» URL: http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=196065#0 (дата обращения: 30.11.2016).

3. Приказ Минфина России от 30.03.2015 № 52н «Об утверждении форм первичных учетных документов и регистров бухгалтерского учета, применяемых органами государственной власти (государственными органами), органами местного самоуправления, органами управления государственными внебюджетными фондами, государственными (муниципальными) учреждениями, и Методических указаний по их применению» – URL: http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=177766 (дата обращения: 30.11.2016).

4. Солодова С.В. Изменения организации учета нефинансовых активов в государственных (муниципальных) учреждениях) // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. – 2012. – № 1. – С. 261–267.

5. Федеральный закон от 06.12.2011 № 402-ФЗ (ред. от 23.05.2016) «О бухгалтерском учете» URL: http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=198265 (дата обращения: 30.11.2016).

References

1. Bulygina O. Polozhenija uchetnoj politiki v svete poslednih izmenenij zakonodatelstva // Bjudzhetnye organizacii: buhgalterskij uchet i nalogooblozhenie, 2015 no. 11. URL: http://www.audar-press.ru/uchetnaya-politika-byudzhetnogo-uchrezhdeniya-na-2016-god (data obrashhenija: 30.11.2016).

2. Prikaz Minfina Rossii ot 01.12.2010 no. 157n (red. ot 01.03.2016) «Ob utverzhdenii Edinogo plana schetov buhgalterskogo ucheta dlja organov gosudarstvennoj vlasti (gosudarstvennyh organov), organov mestnogo samoupravlenija, organov upravlenija gosudarstvennymi vnebjudzhetnymi fondami, gosudarstvennyh akademij nauk, gosudarstvennyh (municipalnyh) uchrezhdenij i Instrukcii po ego primeneniju» URL: http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=196065#0 (data obrashhenija: 30.11.2016).

3. Prikaz Minfina Rossii ot 30.03.2015 no. 52n «Ob utverzhdenii form pervichnyh uchetnyh dokumentov i registrov buhgalterskogo ucheta, primenjaemyh organami gosudarstvennoj vlasti (gosudarstvennymi organami), organami mestnogo samoupravlenija, organami upravlenija gosudarstvennymi vnebjudzhetnymi fondami, gosudarstvennymi (municipalnymi) uchrezhdenijami, i Metodicheskih ukazanij po ih primeneniju» URL: http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=177766 (data obrashhenija: 30.11.2016).

4. Solodova S.V. Izmenenija organizacii ucheta nefinansovyh aktivov v gosudarstvennyh (municipalnyh) uchrezhdenijah) // Vestik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija 3: Jekonomika. Jekologija. 2012. no. 1. pp. 261–267.

5. Federalnyj zakon ot 06.12.2011 no. 402-FZ (red. ot 23.05.2016) «O buhgalterskom uchete» URL: http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=198265 (data obrashhenija: 30.11.2016).

УДК 332. 122.6

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ КАК ФУНКЦИЯ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ РЕГИОНА

[1]Косинский П.Д., [2]Чупрякова А.Г.

[1]ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт», Кемерово, e-mail: krishtof1948@mail.ru;

[2]Филиал ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева», Белово, e-mail: chupa.69@mail.ru

Статья посвящена исследованию воздействия экономического роста на качество жизни населения региона. Теоретическая часть содержит существующие взгляды отечественных и зарубежных ученых, посвященные взаимосвязи экономического роста и среды обитания и в целом качества жизни населения. Выявлено, что при различии взглядов на данную проблему многие ученые сходятся во мнении о противоречии, возникающем между экономическим ростом и качеством жизни населения. Изучая развитие экономики Кемеровской области, установлено, что ей, как промышленно развитому региону присущи последствия, выраженные в загрязнении атмосферного воздуха, оцениваемого объемами загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу, отторжение плодородных земель из сельскохозяйственного оборота, деградация возобновляемых природных ресурсов. Последствиями данных негативных процессов является неудовлетворительное состояние качества среды обитания, отражающееся на здоровье жителей региона, сопровождаемое повышенной динамикой заболеваемости и смертности трудоспособного населения. Демографическая ситуация характеризуется сокращением численности населения в силу низкой продолжительности жизни. Кроме того, наносится существенный ущерб экономике региона в будущем. Следовательно, экономика, ее рост должна быть структурно перестроена с учетом изменившихся социально-экономических условий, а экономические преобразования призваны служить человеку, его всестороннему развитию. Обосновано, что экономический рост следует рассматривать как функцию качества жизни населения, выполняющего роль связующего звена между развитием экономики, ее структурной перестройкой и уровнем развития самого человека.

Ключевые слова: экономический рост, функция, качество жизни населения, валовый региональный продукт, экологические последствия, среда обитания, демографическая составляющая

ECONOMIC GROWTH AS A FUNCTION OF THE QUALITY OF LIFE OF THE POPULATION OF THE REGION

[1]Kosinskiy P.D., [2]Chupryakova A.G.

[1]Kemerovo State Agricultural Institute, Kemerovo, e-mail: krishtof1948@mail.ru;

[2]Branch of Kuzbass State Technical University named T.F. Gorbachev, Belovo, e-mail: chupa.69@mail.ru

Article is devoted to a research of impact of economic growth on quality of life of the population of the region. A theoretical part contains the existing views of domestic and foreign scientists of the devoted interrelation of economic growth and the habitats and in general, qualities of life of the population. It is revealed that in case of distinction of views of this problem, all come to a conclusion about the contradiction arising between the economic growth and quality of life of the population. Studying development of economy of the Kemerovo region, it is established that to it as the consequences expressed in pollution of the atmospheric air estimated by amounts of the pollutants arriving in the atmosphere, rejection of fertile lands from agricultural turnover, degradation of renewable natural resources are inherent in the industrial developed region. Consequences of these negative processes is the unsatisfactory condition of quality of the habitat which is reflected on the health of inhabitants of the region accompanied with the increased dynamics of incidence and death rate of able-bodied population. The demographic situation is characterized by reducing population owing to low life expectancy. Besides, essential damage is caused to region economy in the future. Therefore, the economy, its growth shall be structurally reconstructed taking into account the changed social and economic conditions, and economic transformations are intended serve the person, his all-round development. It is proved that economic growth should be considered as function of quality of life of the population which is carrying out a link role between development of economy, its structural adjustment and the level of development of the person.

Keywords: economic growth, function, quality of life of the population, gross regional product, ecological consequences, habitat, demographic component

В конце XX и начале XXI вв. современное общество вступило в новую цивилизацию, получившую название «цивилизации качества жизни», следствием чего стало возникновение концепции повышения качества жизни. Понятие «качество жизни» включает такие составляющие, как высокое благосостояние людей, возможность получения большинством населения различных по содержанию и качеству благ, обеспечение стабильности, безопасности и справедливости на основе высокого уровня социальных гарантий, способствующих формированию уверенности людей в завтрашнем дне.

Процветание отечественной науки и культуры, развитие лучших традиций на-

родов, нравственности и духовности – это важнейшая составляющая, обеспечивающая достойную жизнь и развитие человека. Все реформы и направления экономической политики следует осуществлять для обеспечения высокого качества жизни населения. Если не реализуется главная цель социально-экономического развития страны (региона), заключающаяся в росте качества жизни населения, то становятся бессмысленными усилия по подавлению инфляции, обеспечению стабильного курса национальной валюты и стимулированию экономического роста [8].

В своем обращении к избирателям в «Открытом письме к российским избирателям», В.В. Путин обратил внимание вызовы нового века, определяющие приоритеты, заключающиеся не в битве идеологий, а в острой конкуренции за качество жизни населения, национальное богатство и прогресс. Концепция общественного развития тесно связана с изменениями, осуществляемыми в экономике, между людьми, обществом и окружающей средой.

Несмотря на многочисленные исследования по проблемам качества жизни населения, единого сформировавшегося устойчивого мнения в настоящий период времени нет. Прежде всего, это касается понимания того, какие процессы и явления социально-экономического характера следует обозначать этим термином.

Среди детерминант поведения человечества в основе лежат разнообразные потребности людей, среди которых главным является комфортная среда обитания. Удовлетворению потребностей предшествует производство продовольствия и товаров повседневного спроса, предоставление разного рода услуг, обеспечение жильем, комфортной средой обитания и др., все, что с развитием экономики формирует национальный доход, определяемый как множество материальных благ и услуг, получаемых за деньги. В связи с этим, уместно обратиться к работе А. Пигу «Экономическая теория благосостояния», в которой введено понятие «экономическое благосостояние», где подразумевается, что общество в целом может влиять на благосостояние через его экономическую составляющую. А. Пигу связывал деятельность промышленных предприятий с их влиянием на уровень качества жизни населения.

В основе регулирования общественного развития всегда стоит целеполагание, которое ставит перед государством вопрос, что нужно делать (в данном случае «повышение качества жизни населения»). Ответ на данный вопрос дает функция, заключающаяся в целесообразности повышения темпов экономического роста. В какой степени экономический рост способствует повышению уровня качества жизни населения и пределы, за которыми будет его отрицательное воздействие.

Исходя из вышеизложенного, исследование проблем повышения качества жизни населения, связанных с экономическим ростом, является своевременным и актуальными.

Целью данной работы является обоснование экономического роста как функции качества жизни населения. Задачей ставится систематизация теоретических представлений о категории «качество жизни» населения, обоснование экономического роста как функции качества жизни населения.

Объектом исследования выступает экономический рост и его воздействие на качество жизни населения Кемеровской области.

Методы исследования: общенаучные методы познания, сравнительный и экономический анализ, статистический метод.

Теоретические подходы к обоснованию воздействия экономического роста на качество жизни населения

Человеческое развитие имеет две стороны: формирование физиологических потребностей, таких как пища, жилище, улучшение здоровья и профессиональных навыков, и та польза, которую человек может извлечь для продуктивной деятельности и активной трудовой, культурной и социальной жизни, досуга. Исходя из этого, понятие «качество жизни» шире по масштабности и объему и включает в себя, кроме материальных потребностей, потребности, не имеющие непосредственного экономического выражения. Например, чистота окружающей среды, безопасность среды обитания, культурные ценности, взаимоотношения между людьми, психологический комфорт.

Проблеме экономического роста и его воздействия на качество жизни населения посвящены труды Г.М. Гвишиани, В.И. Данилова-Данильяна, М.Б. Лига, А.И. Субетто, В.П. Казначеева, зарубежных ученых Т. Аттали и М. Гийома, Дж. Гелбрейта, Р. Супека и др. Сходясь в выводах, что предпосылкой качества жизни населения является качество окружающей среды и важнейшим ее компонентом, поскольку окружающая среда, ее изменение может не только сказаться впоследствии на здоровье и средствах, но и даже ограничивать возможности выживания.

Насколько оправдан экономический рост и его эффективность на экологические последствия, связанные с воздействием на окружающую среду, и как следствие, на качество жизни населения? Дж. Гелбрейт делает вывод, что не оправдан [1].

Характеризуя важность экологической компоненты в качестве жизни населения, А.И. Субетто введено определение «витально-экологической» стоимости, определяемой как отрицательная экономическая ценность товаров, технологий, услуг, сокращающих жизнь и разрушающих природное равновесие [2]. Р. Супек, оценивая взаимосвязь между качеством жизни населения и состоянием качества окружающей среды, делает вывод, что сохранению рода человеческого способствуют как удовлетворение минимальных потребностей, так и формирование такого уровня эстетических и гуманистических принципов, обеспечивающих высокое качество жизни.

Проблемы, вызванные воздействием экономического роста на качество жизни населения, выделил в своей работе «Качество жизни» М. Ньюэл, утверждая, что оторванность людей от природы, друг от друга превратила их в «безликих потребителей», которые воспринимают деньги и вещи как более важные ценности, чем человеческие отношения. Причем данный автор видит причиной роста алкоголизма и наркомании развитие научно-технической революции и урбанизации.

Анализируя концепцию А. Пигу, можно сделать вывод, что проведение оценки качества жизни населения только в рамках экономического подхода не дает объективного представления о данной категории. Следует учитывать и другие показатели, например «прожиточный минимум» [6]. На наш взгляд, точка зрения М.Б. Лига, с которой авторы солидарны, в полной мере отражает комплексность подхода к повышению качества жизни населения: «…начинает формироваться «экономическая модель», ориентированная на максимальную прибыль и оптимальный темп экономического развития государства. Обеспечить всеобщее процветание и покончить с социальным неравенством как в рамках отдельной страны, так и в мировом масштабе способна только эффективная экономическая система» [4].

Следствием данных исследований явился вывод, что экономический рост предопределяет повышение качества жизни, то есть экономический рост должен осуществляться ради высокого качества жизни населения. С учетом изменившихся социально-экономических условий экономические преобразования должны служить человеку, его всестороннему развитию. Интеллектуально развитый, физически здоровый, творчески деятельный человек – это главная ценность, богатство того общества, где данная проблема определена первостепенной.

По утверждению А. Печчеи, «…всестороннее и гармоничное развитие человека как цель «человеческой революции», не реализуя которую человечество будет двигаться к экологической гибели» [5]. Особенно остро проблема воздействия экономического роста на качество жизни населения стоит в промышленно развитых регионах, с высокой степенью урбанизации и значительным влиянием ее на людей. Таким типичным регионом является Кемеровская область.

Оценка экономического роста и его воздействие на качество жизни населения Кемеровской области

Для оценки качества жизни населения региона и ее зависимости от темпов экономического роста целесообразно обратиться к методике ООН, принятой в мировой практике для расчета индекса человеческого развития, более известного как индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП) – Human Development Index. По данной методике определяются показатели, характеризующие производство валового национального продукта на душу населения, уровень образования и ожидаемая продолжительность жизни при рождении.

Отметим, что авторы с определенной степенью сомнения относятся к объективности данной методики вследствие того, что, например, ожидаемая продолжительность жизни зависит от множества других факторов, оказывающих воздействие на нее.

Следует также отметить, что ИРЧП – это многофакторный индекс, учитывающий социально-экономические условия, в которых формируется потенциал человека, включающий его здоровье, долголетие, знания и доступ к различным видам ресурсов, необходимых и остаточных для поддержания достойного уровня и качества жизни.

Кемеровская область представляет собой типичный регион с промышленно развитыми отраслями экономики, небольшой долей сельского хозяйства и одну из густонаселенных территорий. Угольная промышленность является ведущей отраслью региона, которая вместе с энергетической сферой формирует более половины ВРП, что превышает аналогичные среднероссийские показатели и средние показатели по Сибирскому федеральному округу. Рост ВРП Кемеровской области к 2015 году достиг 840,1 млрд рублей (111,8% к 2011 году).

На душу населения произведено 309,1 тысяч рублей валового регионального продукта (113,6%) к 2011 году. Основная доля в валовом региональном продукте (48%) приходится на угледобывающую и перерабатывающую отрасли экономики.

Предприятия угольной отрасли оказывают различное воздействие на окружающую среду, в зависимости от геолого-геохимических свойств месторождения и используемых технологий при добыче полезных ископаемых. Следствием увеличения объемов добычи угля, которые достигли 220 миллионов тонн в год, является увеличение отторжения плодородных земель. В среднем, каждый миллион добытого угля влечет за собой нарушение земли около 10 гектар. Следует подчеркнуть, что достигнутые объемы добычи угля практически находятся на границе экологической емкости, за которой может наступить экологическая катастрофа, влекущая снижение качества среды обитания населения региона.

Отметим, что около 60% угля добывается открытым способом. Чтобы освоить один гектар новых земель для компенсации выбывших для целей несельскохозяйственного назначения, требуется средств по нормативу – 1020 тыс. руб. В 2011–2015 годы увеличилась площадь нарушенных земель с 63,8 тыс. га до 76,3 тыс. га (на 19,6%) [7].

Последствиями интенсивного развития угольной промышленности являются: деградация возобновляемых природных ресурсов, в том числе плодородного почвенного слоя; пастбищ; популяции диких животных. Наиболее острой проблемой региона является загрязнение атмосферного воздуха, оцениваемого объемами выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ. Общий объем поступающих в атмосферу региона загрязняющих веществ за 2015 год составил 1344,5 тыс. тонн, что в расчете на одного жителя составило 494,7 килограмм.

Продолжая тему применения ИРЧП для оценки уровня экономического развития государства через призму качества жизни, следует акцентировать, что описываемые количественные показатели вредных выбросов ни в коей мере не способствуют увеличению продолжительности жизни населения на такой территории. Поступающие в атмосферу различные вещества, как правило, высокотоксичные и канцерогенные, насыщены свинцом, сажей, диоксидом серы, оксидами азота и углерода, углеводородами. Стационарные источники вносят наибольший вклад в загрязнение атмосферы.

За 2015 год в структуре загрязнителей удельный вес твердых веществ составляет 146,2 тысячи тонн; газообразных и жидких вещества – 1198,3 тысячи тонн. В их числе: углеводородов без учета летучих веществ 769,0 тысяч тонн, оксида углерода 235,5 тысяч тонн, диоксида серы 110,9 тысячи тонн [7].

Серьёзную опасность представляет выбросы метана. Использование метана в качестве топлива является наиболее оптимальным способом сокращения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Следствием деятельности предприятий угольной отрасли является ее воздействие на демографическую составляющую региона. Период 2011–2015 гг. характеризуется сокращением численности населения (на 43,7 тыс. чел. – 1,6%), которое к концу анализируемого периода составило 2717,6 тысячи человек. В области ежегодно рождается более 30 тысяч детей, наблюдается сокращение смертности, однако данное обстоятельство не обеспечивает простое воспроизводство населения. Следствием является невысокая продолжительность жизни (в 2015 году по прогнозным данным – 68,31 лет). Территория Кемеровской области одна из густонаселенных в СФО, на один квадратный километр приходится 28,5 человек. В России, например – 8,4 человека, Сибирском федеральном округе – 3,8 человек [3; 7].

Демографическая составляющая показателя ИРЧП должна рассчитываться с учетом уровня заболеваемости населения. Так в Кемеровской области демографическая ситуация в целом характеризуется (как и в большинстве регионов) сокращением численности населения в силу низкой продолжительности жизни, несмотря на то, что миграционный прирост в области в течение последних лет самый высокий в Сибирском федеральном округе и один из самых высоких в России. Причины заключаются в заболеваниях органов пищеварения, дыхания, новообразованиях, инфекционных и паразитарных заболеваниях, отравлениях и производственных и бытовых травмах.

2011–2015 годы характеризуются снижением младенческой смертности, однако данный показатель остается достаточно высоким. Основными причинами смертности являются врожденные аномалии, в этиологии которых главным фактором является влияние веществ химического происхождения. Мутагенные и иммунодепрессивные воздействия на развитие детского организма в пре- и постанальном периоде обоснованно считаются характеристикой неблагоприятного состояния среды обитания в регионе [11].

В данном исследовании не ставится цель рассчитать количественно ИРЧП, поэтому нами не используется оценка до-

стижений в сфере образования в Кемеровской области. Вывод, который следует из приведенных в данной статье аргументов и фактов, состоит в том, что региональная экономическая политика, направленная на экономический рост, должна быть подчинена главной цели социально-экономического развития региона – повышению уровня и качества жизни его населения. Данное обстоятельство предопределяет роль экономического роста как функцию качества жизни населения.

Заключение

Для достижения высокого качества жизни необходимы: развитие экономики и социальной инфраструктуры, новая ступень научно-технического прогресса, высокая эффективность труда. Повышение качества жизни зависит от воли и настойчивости людей, эффективности управления процессом стабилизации и подъема экономики, предполагает достойное поведение, направленное на обеспечение социальной справедливости, гарантии прав человека и высокой нравственности, ощущение удовлетворенности жизнью и личного счастья при соответствующих пределах экономического роста.

Качественная полнота жизни во всех ее проявлениях реализуется через развитие производственной, социальной, благоприятной окружающей среды и, как результат, – духовной среды (развитие и совершенствование личности, самореализации и признание обществом человека как личности).

Для удовлетворения разнообразных потребностей человека и повышения качества его жизни требуются определенные экономические преобразования, критерием которых, по нашему мнению, является уровень развития способностей человека, создание условий для самореализации, поддержания в нем чувства причастности к конкретному сообществу. В данном случае экономический рост следует рассматривать как функцию качества жизни населения, выполняющего роль связующего звена между развитием экономики, ее структурной перестройкой и уровнем развития самого человека.

Список литературы

1. Гелбрейт Дж. Жизнь и наше время. – М., 1986. – 408 с.

2. Калашников М., Крупнов Ю. Оседлай молнию. – М.: Аст. – Астрель. – Транзиткнига, 2003. – С. 166.

3. Косинский П.Д. Экологическая компонента качества жизни населения: региональный аспект // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 6–3. – С. 484–488.

4. Лига М.Б. Качество жизни как основа социальной безопасности: монография/ М.Б. Лига; под ред. проф. М.Е. Константинова. – М.: Гардарика, 2006. – 223 с.

5. Печчеи А. Человеческие качества. – М.: Прогресс, 1980. – 302 с.

6. Пигу А. Экономическая теория благосостояния. – М., 1985. – Т. 1. – 512 с.

7. Сельское, лесное и охотничье хозяйство Кемеровской области 2011–2015. Стат. сб./ Кемеровостат. – Кемерово, 2016. – 142 с.

8. Субетто А.И. Управление качеством жизни и выживаемость человека // Стандарты и качество. – 1994. – № 1.

9. Толстых В.И. Образ жизни. Понятие. Реальность. Проблемы. – М., 1975. – 184 с.

10. Харитонов А.В. Инновации как фактор устойчивого развития сельского хозяйства региона // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 3–3. – С. 648–652.

11. Kosinskiy P.D., Merkur'ev V.V., Medvedev A.V. Estimation of gross regional product losses due to the influence of environmental factors (in the context of an industrial region) // The 8-th Russian-Chinese Symposium Coal in the 21-st Century: Mining, Processing and Safety (10–12 October, 2016, Kemerovo, Russia). – Amsterdam-Paris-Beijing: Atlantis Press, 2016. – P. 366–371.

References

1. Gelbrejt Dzh. Zhizn i nashe vremja. M., 1986. 408 p.

2. Kalashnikov M., Krupnov Ju. Osedlaj molniju. M.: Ast. Astrel. Tranzitkniga, 2003. pp. 166.

3. Kosinskij P.D. Jekologicheskaja komponenta kachestva zhizni naselenija: regionalnyj aspekt // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamentalnyh issledovanij. 2015. no. 6–3. pp. 484–488.

4. Liga M.B. Kachestvo zhizni kak osnova socialnoj bezopasnosti: monografija/ M.B. Liga; pod red. prof. M.E. Konstantinova. M.: Gardarika, 2006. 223 p.

5. Pechchei A. Chelovecheskie kachestva. M.: Progress, 1980. 302 p.

6. Pigu A. Jekonomicheskaja teorija blagosostojanija. M., 1985. T. 1. 512 p.

7. Selskoe, lesnoe i ohotniche hozjajstvo Kemerovskoj oblasti 2011–2015. Stat. sb./ Kemerovostat. Kemerovo, 2016. 142 p.

8. Subetto A.I. Upravlenie kachestvom zhizni i vyzhivaemost cheloveka // Standarty i kachestvo. 1994. no. 1.

9. Tolstyh V.I. Obraz zhizni. Ponjatie. Realnost. Problemy. M., 1975. 184 p.

10. Haritonov A.V. Innovacii kak faktor ustojchivogo razvitija selskogo hozjajstva regiona // Fundamentalnye issledovanija. 2016. no. 3–3. pp. 648–652.

11. Kosinskiy P.D., Merkurev V.V., Medvedev A.V. Estimation of gross regional product losses due to the influence of environmental factors (in the context of an industrial region) // The 8-th Russian-Chinese Symposium Coal in the 21-st Century: Mining, Processing and Safety (10–12 October, 2016, Kemerovo, Russia). Amsterdam-Paris-Beijing: Atlantis Press, 2016. pp. 366–371.

УДК 332.05

ТРАНСГРАНИЧНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО: ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Лаврова Е.В.

Смоленский филиал ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ», Смоленск, e-mail: lavrova@sibe.ru

Статья посвящена рассмотрению проблем и перспектив развития трансграничного сотрудничества Российской Федерации и сопредельных государств в контексте реализации возможностей приграничных регионов в обеспечении высокого уровня качества жизни населения за счет повышения качества экономического пространства территорий. Автором конкретизировано понятие «трансграничное сотрудничество», приведена классификация различных моделей и механизмов трансграничных связей, сформулированы ключевые проблемы трансграничных взаимодействий. Обозначены важнейшие и для России, и для сопредельных государств функции трансграничного сотрудничества: обеспечение национальной безопасности (в экономическом, экологическом и санитарном контексте), транзитная (логистика транзитных грузо- и пассажиропотоков), компенсационная (использование различий в отраслевой структуре, уровнях развития природно-ресурсного, трудового потенциала). Выделены факторы трансформации приграничной региональной экономики и обозначены направления, способствующие созданию и эффективному развитию экономической и социальной инфраструктуры на приграничных территориях. Сделан вывод о необходимости мониторинга местных пограничных угроз на каждом конкретном уровне организации деятельности по обеспечению экономической безопасности органами исполнительной власти, субъектами экономики приграничных регионов и другими субъектами пограничной деятельности.

Ключевые слова: региональная экономика, региональные отношения, социально-экономическое развитие, трансграничные связи, экономическая безопасность

CROSS-BORDER COOPERATION: PROBLEMS, PROSPECTS AND ECONOMIC SECURITY

Lavrova E.V.

Smolensk branch of The Russian Presidential Academy of National Economy And Public Administration, Smolensk, e-mail: lavrova@sibe.ru

The article is devoted to problems and prospects of development of cross-border cooperation between the Russian Federation and neighboring countries in the context of the implementation opportunities of the border regions to provide a high level of quality of life by improving the quality of economic space of the territories. The author fleshed out the concept of «cross-border cooperation», the classification of different models and mechanisms of cross-border relations, formulated the key problem of cross-border interactions. The researcher outlined the important and for Russia and neighboring States, the functions of cross-border cooperation, such as the national security (economic, environmental and health context), transit (transit logistics in freight and passenger transportation) and compensation (use of differences in industry structure, levels of development, natural resources, employment potential). The author allocated the factors of transformation of cross-border regional economy and outlined directions that help to create and develop economic and social infrastructure in the border areas. The researcher made the conclusion about the necessity of monitoring the local border threats at each level of the organization activities to ensure economic security authorities, the economic actors of the border regions and other actors in border management.

Keywords: regional economy, regional relations, socio-economic development, cross-border communication, economic security

Внимание, которое в последнее время уделяется проблемам трансграничного сотрудничества, связано во многом с процессами глобализации мировой экономики, переосмыслением принципов безопасности и пространственного развития.

Исторический опыт свидетельствует, что стабильность и безопасность любого государства, прежде всего, зависят от безопасности его государственной границы и прилегающих к ней территорий.

При этом, с одной стороны, акцентируется внимание на развитии трансграничного сотрудничества, а с другой стороны, существует целый спектр угроз безопасности, в том числе и экономической, на границе и в пограничном пространстве (нелегальная миграция, трансграничная активность незаконных вооруженных формирований и контрабанды и т.п.), требующей проведения «жесткой линии пограничной политики с акцентом на административно-силовую барьеризацию границы» [3, с. 45].

Исследование проблем и перспектив развития приграничных районов имеет весьма актуальное как теоретическое, так и практическое значение. Актуальность исследования возможностей развития трансграничного сотрудничества в настоящее время не только сохраняется, но и приоб-

ретает все большее значение вследствие значительного роста объемов и изменения сущности всех форм международного взаимодействия как на общегосударственном уровне, так и в локальном участии в нем сопредельных регионов.

Современные государства в большей степени учитывают позицию регионов при определении внешнеполитического и внешнеэкономического курсов, с другой стороны, сами курсы оцениваются с точки зрения их последствий для регионального развития [4, с. 3].

В современных условиях одним из важнейших приоритетов региональной экономической политики становится реализация возможностей каждого региона в обеспечении высокого уровня качества жизни населения за счет повышения качества экономического пространства. Данный подход в полной мере относится к приграничным регионам, в которых под влиянием внешнеэкономических факторов происходит трансформация приграничной региональной экономики, связанной со структурными сдвигами, поиском новых форм организации экономического пространства, транзитной инфраструктуры, повышением конкурентоспособности и инвестиционной привлекательности региона.

Согласно Европейской рамочной конвенции по приграничному сотрудничеству территориальных сообществ и властей [1] и Концепции приграничного сотрудничества в Российской Федерации [2], под приграничным сотрудничеством понимаются «любые согласованные действия, направленные на усиление и поощрение отношений между соседними территориальными сообществами и властями, находящимися под юрисдикцией двух и более договаривающихся сторон, а также заключение любых соглашений и договоренностей, необходимых для достижения вышеуказанных целей».

Следует отметить, что понятие «трансграничное сотрудничество» применяется при обозначении всех видов взаимодействий, то есть в более широком смысле, чем процессы приграничного сотрудничества. Это проявляется в интенсификации и увеличении объемов различного рода обменов и взаимодействия за пределами государственных границ, причем во всех областях [5, с. 75].

Таблица 1

Модели и механизмы трансграничных связей

Классификационный признак	Характеристика
I Стадия трансграничного сотрудничества	1.1. Информационный обмен, контакты на региональном и местном уровнях, заключение соглашений
	1.2. Внешняя торговля, формирование инфраструктуры внешней торговли (система органов регулирования, контроля и надзора за внешней торговлей; организации, обеспечивающие реализацию внешнеторговой деятельности [9, с.126])
	1.3. Интеграция локальных рынков товаров, услуг, технологий, труда и т.п.
	1.4. Создание совместных предприятий, координационных институтов в различных сферах сотрудничества
II Доминирующий уровень в управлении трансграничными связями	2.1. Многоуровневый подход (присутствуют национальный, региональный, межгосударственный уровни)
	2.2. Доминирует национальный или региональный уровень управления
III Механизм формирования трансграничных связей	3.1. Традиционная модель, основанная на страновых и региональных различиях (разница цен, валютных курсов и т.п.).
	3.2. Преференциальная модель, основанная на комплексе преференций в пределах определенной территории или по отдельным направлениям взаимодействия (тарифы, налоговые и финансово-кредитные льготы и т.п.)
	3.3. Партнёрская модель, основанная на принципах административной и политической децентрализации в целях реализации совместных механизмов решения общих проблем территории (специальные полномочия органов местной власти)
IV Степень институционализации трансграничного сотрудничества	4.1. Институционализация трансграничных связей (формирование свободных экономических зон, еврозон, технопарков и т.п.)
	4.2. Неинституциональные трансграничные связи различной направленности

Граница Российской Федерации весьма дифференцирована вследствие современных политических и экономических процессов. Растущая самостоятельность региональных экономик – объективный процесс, происходящий в настоящее время в приграничных регионах Российской Федерации. В процессе взаимодействия и взаимовлияния приграничных территорий формируются целостные трансграничные структуры, которые могут потенциально реализовывать важнейшие и для России, и для сопредельных стран функции: обеспечение национальной безопасности (в экономическом, экологическом и санитарном контексте), транзитную (логистика транзитных грузо- и пассажиропотоков), компенсационную (использование различий в отраслевой структуре, уровнях развития природно-ресурсного, трудового потенциала приграничных территорий) [11].

Трансграничное сотрудничество способствует решению отдельных вопросов межгосударственных отношений, налаживанию экономических и гуманитарных контактов, укреплению исторически сложившихся связей.

В табл. 1 представлены различные модели и механизмы трансграничных связей.

Трансграничное сотрудничество может развиваться по многим направлениям, способствуя развитию и укреплению хозяйственных, культурных, гуманитарных связей между приграничными территориями Российской Федерации и сопредельных государств, способствовать созданию и эффективному развитию экономической и социальной инфраструктуры на приграничных территориях.

Особое научное и практическое значение имеет проблематика устойчивого социально-экономического и экологического приграничного развития. Концепция «устойчивого развития», согласно которой социально-экономическая система должна развиваться, не причиняя вреда окружающей среде, сохраняя и поддерживая экологическую систему в долгосрочной перспективе, в последние годы заняла центральное место в науке и мировой экономике. Потенциал социально-экономического развития, основанный на критериях устойчивости, заключается в применении в большей степени качественных изменений и инноваций, в отличие от экономического роста, основанного на увеличении количественных показателей. То есть концепция устойчивого развития иначе рассматривает понятие «экономическая эффективность», подтверждая вывод о том, что «долгосрочные экономические проекты, при осуществлении которых принимаются во внимание природные закономерности, в итоге оказываются экономически эффективными, а осуществляемые без учета долгосрочных экологических последствий – убыточными» [10].

При этом устойчивость и безопасность являются важнейшими характеристиками развития социально-экономической и экологической системы. Безопасность является состоянием объекта с точки зрения способности обеспечения его выживания и развития в условиях внутренних и внешних угроз, а также воздействия непредсказуемых и трудно прогнозируемых факторов. Устойчивость отражает прочность и надежность элементов и связей внутри системы, способность выдерживать внутренние и внешние нагрузки и восстанавливать нормальное состояние системы после воздействия внешних или внутренних факторов.

Чем более устойчива экономическая система, тем более высокой будет оценка ее безопасности. Соответственно, нарушение пропорций и взаимосвязей между различными компонентами системы ведет к ее дестабилизации и переходу от безопасного состояния к опасному. Следовательно, чем более устойчиво социально-экономическое и экологическое развитие, тем меньше вероятность возникновения угроз безопасности.

Данные обстоятельства подтверждают необходимость исследования факторов, оказывающих влияние на устойчивое социально-экономическое и экологическое развитие приграничных регионов.

В табл. 2 представлены основные факторы, влияющие на устойчивое социально-экономическое развитие приграничных регионов.

Современные сферы приграничного сотрудничества Российской Федерации и сопредельных государств достаточно разнообразны. К ним относятся: внешнеторговая деятельность; инвестиционное взаимодействие; создание совместных предприятий; лизинг; перевозки, транспортное сообщение; туризм; эффективное использование природных ресурсов; услуги в области связи, модернизация средств коммуникаций; информационное сотрудничество; строительство; экология; сотрудничество в области науки, образования и культуры; «упрощение взаимного общения заинтересованных органов власти, деловых кругов и групп населения, в том числе этнических общностей, разделенных государственными границами; поддержка соотечественников за рубежом, проживающих на приграничной территории» [7, с. 132] и др.

Таблица 2

Факторы, влияющие на устойчивое социально-экономическое развитие приграничных регионов

Группа факторов	Факторы
Внешние	– политические факторы; – макроэкономические факторы; – технологические изменения; – социально-политические изменения и др.
Внутренние	– географическое положение; – природно-климатические и экологические условия; – ресурсный потенциал; – политические условия; – научно-производственные факторы; – инвестиционный потенциал; – финансовая инфраструктура; – транспортная инфраструктура; – информационная инфраструктура; – социальная инфраструктура; – образовательная инфраструктура; – эффективность регионального управления и территориального планирования и др.
Обусловленные границей	– периферийность и приграничность; – отраслевая специализация; – пограничная инфраструктура; – демографическая ситуация; – формы приграничного сотрудничества и др.

Однако в настоящее время в приграничных территориях Российской Федерации имеется целый комплекс взаимосвязанных и трудноразрешимых проблем трансграничных взаимодействий, таких как:

1. Недостаточная проработанность нормативно-правовой базы. Кроме всего прочего, принятые нормативно-правовые акты не подкреплены эффективностью их реального применения на практике, наблюдается несоответствие формальных и неформальных норм, что существенно осложняет механизм трансграничных взаимодействий.

2. Неравномерность социально-экономического развития приграничных регионов. В числе особенностей экономико-географического положения регионов российско-белорусского приграничья важное значение имеют приграничность и периферийность. Периферийность влияет на социально-экономические (характер расселения населения, уровень доходов и др.) и политические (зависимость от управленческих решений центра, консервативность политических взглядов и электорального поведения и др.) процессы в регионе. И именно периферийность оказывает влияние на большинство показателей социально-экономического развития [6, с. 53].

3. Институциональные несоответствия, возникающие вследствие различий в системе регионального управления и местного самоуправления, особенностей стратегий социально-экономического развития и применяемых методов управления.

4. Неразвитость финансовых и организационно-экономических механизмов наднациональной составляющей регулирования трансграничных связей. Отсутствует взаимоувязывание решения проблем развития трансграничного сотрудничества и решения региональных проблем сопредельных регионов.

5. Недостаток системообразующих проектов, которые могли бы стимулировать развитие интеграции как на уровне различных субъектов, так и сопредельных регионов в целом.

6. Недостаточная проработка ряда теоретических вопросов исследования трансграничных взаимодействий в целях обеспечения высокого уровня качества жизни населения приграничных регионов.

Развитию трансграничного сотрудничества будет способствовать реализация комплекса мероприятий по развитию транспортно-инфраструктурного сотрудничества: разработка и реализация системных мер по обеспечению необходимых условий для беспрепятственного функционирования всех видов транспорта при осуществлении пассажирских и грузоперевозок, оптимизации функционирования транспортно-логистических узлов, железнодорожных станций и автотранспортных узлов на приграничных территориях.

Кроме того, совершенствование международной системы налоговой безопасности будет способствовать увеличению объемов торговли и инвестиций между сопредельными государствами [8, с. 75].

Основными задачами, решаемыми посредством развития трансграничного сотрудничества, должны явиться:

– активизация участия малого и среднего бизнеса в трансграничном сотрудничестве, восстановление экономических связей, создание новых рабочих мест;

– формирование позитивного имиджа, повышение уровня инвестиционной привлекательности приграничных районов;

– рост уровня благосостояния населения приграничных регионов;

– создание условий, способствующих прекращению оттока населения из сопредельных регионов;

– выравнивание уровней социально-экономического развития сопредельных регионов и формирование «региональных точек роста», в том числе как инструмента «втягивания» в экономический рост других регионов.

Эффект от развития трансграничного сотрудничества будет выражаться в совокупности положительных эффектов, а именно: концентрации ресурсов в развитии производственно-технологических комплексов; использовании конкурентных преимуществ приграничья и, как следствие, повышении конкурентоспособности сопредельных регионов; расширении и поддержке экспорта; системы управления единым транспортным, информационным, инновационным и социокультурным пространством, т.е. создании целостной трансграничной структуры.

При этом необходим анализ местных пограничных угроз на каждом конкретном уровне организации деятельности по обеспечению экономической безопасности. Круг заинтересованных в обеспечении экономической безопасности лиц должен включать: органы исполнительной власти, субъекты экономики приграничных регионов и другие субъекты пограничной деятельности. Каждому из них свойственны свои критерии оценки экономических угроз и результатов пограничной деятельности [3, с. 55], свои интересы. Важно, чтобы все они не противоречили главному критерию: обеспечению национальной безопасности страны.

Список литературы

1. Европейская рамочная конвенция о приграничном сотрудничестве территориальных сообществ и властей (ETS № 106) [рус., англ.] (Заключена в г. Мадриде 21.05.1980) (с изм. от 16.11.2009) // Собрание законодательства Российской Федерации, 04.08.2003 г. № 31. Ст. 3103. Бюллетень международных договоров. – 2003. – № 10. – С. 3–120.

2. Распоряжение Правительства РФ от 09.02.2001 № 196-р «Об утверждении Концепции приграничного сотрудничества в Российской Федерации» // Собрание законодательства Российской Федерации, 19.02.2001, № 8, ст. 764.

3. Безопасность и международное сотрудничество в поясе новых границ России / Под ред. Л.Б. Вардомского и С.В. Голунова. – М. – Волгоград: НОФМО, 2002. – 572 с.

4. Бусыгина И.М., Лебедева Е.Б. Субъекты федерации в международном сотрудничестве / И.М. Бусыгина, Е.Б. Лебедева // Аналитические записки. – М.: МГИМО-Университет, 2008. – № 3(32). – 30 с.

5. Давидов Д.М. Приграничное и трансграничное сотрудничество как фактор развития эксклавного региона России / Д.М. Давидов // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Гуманитарные и общественные науки. – 2008. – № 6. – С. 7–77.

6. Лаврова Е.В. Повышение конкурентоспособности экономики российско-белорусского приграничья / Е.В. Лаврова // В сборнике статей Международной научно-практической конференции «Механизмы решения проблем социально-экономического развития», г. Пенза, 15 июня 2016 г. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – С. 50–56.

7. Москалева Н.В. Трансграничное сотрудничество – социально-экономический потенциал сопредельных территорий / Н.В. Москалева // Проблемы безопасности российского общества. – 2014. – № 1. – С. 131–141.

8. Тимофеева И.Ю. Развитие международных налоговых правоотношений в эпоху глобализации и национальные интересы государства / И.Ю. Тимофеева // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2010. – № 11. – С. 70–75.

9. Цветкова О.В. Внутристрановые модели региональных отношений (на примере России) / О.В. Цветкова // Власть. – 2015. – № 7. – С. 29–35.

10. Федоренко Н.П., Реймерс Н.Ф. Экология и экономика – эволюция взаимоотношений. От «экономии» природы до «большой» экологии / Н.П. Федоренко, Н.Ф. Реймерс // Философские проблемы глобальной экологии. – М.: Наука, 1983. – 329 с.

11. Lavrova E.V. Mechanisms for sustainable socio-economic development and economic security of the Russian-Belarusian border area / E.V. Lavrova // International Journal of Applied and Fundamental Research. – 2016. – № 3; URL: – http://www.science-sd.com/465-25024.

References

1. Evropejskaja ramochnaja konvencija o prigranichnom sotrudnichestve territorialnyh soobshhestv i vlastej (ETS no. 106) [rus., angl.] (Zakljuchena v g. Madride 21.05.1980) (s izm. ot 16.11.2009) // Sobranie zakonodatelstva Rossijskoj Federacii, 04.08.2003 g. no. 31. St. 3103. Bjulleten mezhdunarodnyh dogovorov. 2003. no. 10. pp. 3–120.

2. Rasporjazhenie Pravitelstva RF ot 09.02.2001 no. 196-r «Ob utverzhdenii Koncepcii prigranichnogo sotrudnichestva v Rossijskoj Federacii» // Sobranie zakonodatelstva Rossijskoj Federacii, 19.02.2001, no. 8, st. 764.

3. Bezopasnost i mezhdunarodnoe sotrudnichestvo v pojase novyh granic Rossii / Pod red. L.B. Vardomskogo i S.V. Golunova. M. Volgograd: NOFMO, 2002. 572 p.

4. Busygina I.M., Lebedeva E.B. Subekty federacii v mezhdunarodnom sotrudnichestve / I.M. Busygina, E.B. Lebedeva // Analiticheskie zapiski. M.: MGIMO-Universitet, 2008. no. 3(32). 30 p.

5. Davidov D.M. Prigranichnoe i transgranichnoe sotrudnichestvo kak faktor razvitija jeksklavnogo regiona Rossii / D.M. Davidov // Vestnik Baltijskogo federalnogo universiteta im. I. Kanta. Serija: Gumanitarnye i obshhestvennye nauki. 2008. no. 6. pp. 7–77.

6. Lavrova E.V. Povyshenie konkurentosposobnosti jekonomiki rossijsko-belorusskogo prigranichja / E.V. Lavrova // V sbornike statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Mehanizmy reshenija problem socialno-jekonomicheskogo razvitija», g. Penza, 15 ijunja 2016 g. Penza: MCNS «Nauka i Prosveshhenie». pp. 50–56.

7. Moskaleva N.V. Transgranichnoe sotrudnichestvo socialno-jekonomicheskij potencial sopredelnyh territorij / N.V. Moskaleva // Problemy bezopasnosti rossijskogo obshhestva. 2014. no. 1. pp. 131–141.

8. Timofeeva I.Ju. Razvitie mezhdunarodnyh nalogovyh pravootnoshenij v jepohu globalizacii i nacionalnye interesy gosudarstva / I.Ju. Timofeeva // Nacionalnye interesy: prioritety i bezopasnost. 2010. no. 11. pp. 70–75.

9. Cvetkova O.V. Vnutristranovye modeli regionalnyh otnoshenij (na primere Rossii) / O.V. Cvetkova // Vlast. 2015. no. 7. pp. 29–35.

10. Fedorenko N.P., Rejmers N.F. Jekologija i jekonomika jevoljucija vzaimootnoshenij. Ot «jekonomii» prirody do «bolshoj» jekologii / N.P. Fedorenko, N.F. Rejmers // Filosofskie problemy globalnoj jekologii. M.: Nauka, 1983. 329 p.

11. Lavrova E.V. Mechanisms for sustainable socio-economic development and economic security of the Russian-Belarusian border area / E.V. Lavrova // International Journal of Applied and Fundamental Research. 2016. no. 3; URL: http://www.science-sd.com/465-25024.

УДК 330.34

МОДЕЛИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОТРАСЛЕВОЙ И АКАДЕМИЧЕСКОЙ НАУКИ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ СТРУКТУР В РАМКАХ ИННОВАЦИОННЫХ КЛАСТЕРОВ НА РАЗЛИЧНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ РФ

Левушкина С.В., Пономаренко М.В., Русановский Е.В.

ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет», Ставрополь, e-mail: kirachek@mail.ru

В статье представлена модель взаимодействия отраслевой и академической науки в рамках инновационных кластеров на различных территориях РФ. Определена взаимосвязь воспроизводственных функций тотального устойчивого экономического развития и необходимости реализации когнитивной (знаниевой) устойчивости в условиях повышения интеллектуальных ресурсов и потенциала качественных изменений факторов производства и услуг. Статья посвящена обоснованию долговременной динамической устойчивости экономического роста (прироста) не с позиций его высоких количественных параметров, а с точки зрения улучшения качественных характеристик по превращению научно-технических достижений в реальные инновационные процессы внедрения новых технологий, улучшения качества выпускаемого продукта. Достижению этих целей должно способствовать взаимодействие академической и отраслевой науки с регионами в рамках территориальных кластеров, поскольку отраслевая наука является элементом национальной инновационной системы. Такое взаимодействие необходимо для формирования благоприятных условий регионального социально-экономического развития, сохранения научно-исследовательского, производственного и предпринимательского потенциала регионов, усиления инновационного потенциала и позволит научно обоснованно разрабатывать специфические кратко-, среднесрочные и долговременные прогнозы и программы устойчивости предпринимательства.

Ключевые слова: инновационный кластер, академическая и отраслевая наука, научно-исследовательский, производственный, предпринимательский и инновационный потенциал регионов

MODELS OF INTERACTION OF SECTORAL AND ACADEMIC SCIENCE AND BUSINESS STRUCTURES WITHIN THE INNOVATION CLUSTERS IN DIFFERENT TERRITORIES OF THE RUSSIAN FEDERATION

Levushkina S.V., Ponomarenko M.V., Rusanovskiy E.V.

Federal State Educational Establishment of Higher Education Stavropol State Agrarian University, Stavropol, e-mail: kirachek@mail.ru

The article presents the model of interaction between industry and academia in the framework of innovation clusters in different areas of the Russian Federation. Determined the inter-relationship of total reproductive functions of sustainable economic development and the need for the implementation of cognitive (znanievoy) sustainability in the context of increased intellectual resources and potential quality changes Faculty tors of production and services. The article seeks to substantiate the long-term dynamics-cal sustainability of economic growth (growth) is not from the viewpoint of its high-quality coliform parameters and in terms of improving the quality characteristics of turning scientific and technological achievements into real innovation is the introduction of new technologies, improving the quality of the produced product. Achievements-niju these goals should promote interaction of academic and industrial science regions in the framework of regional clusters, as an industry science is an element of the national innovation system. Such cooperation is necessary for the formation of favorable conditions for regional socio-economic development, conservation research, production and entrepreneurial potential of the regions, strengthening innovative capacity and allow scientifically develop specific short-, medium- and long-term forecasts and business sustainability program.

Keywords: innovation cluster, academic and industrial science, research, production, business and innovative the potential of the regions

Важным элементом формирования инновационной системы России может и должна стать отраслевая наука, которая обеспечивает функцию передачи знаний в практическую плоскость. Отраслевая наука представляет собой исключительно российский, точнее советский феномен. Во времена Советского Союза в отраслевом секторе науки было сконцентрировано около трех четвертей специалистов, которые выполняли научные исследования и конструкторские разработки. На отраслевую науку приходилось порядка 80% объемов всех НИОКР, в том числе почти четверть фундаментальных, три четверти – прикладных исследований, 90% – разработок [12]. Именно в этом секторе экономики сложились сильные проектно-конструкторские и научные школы, накоплен богатый опыт научного сопровождения производственного сектора.

В состав отраслевой науки традиционно включаются опытные производства, занимающиеся созданием (иногда мелкосерий-

ным выпуском) инновационной продукции, что дает основание рассматривать отраслевую науку как одно из основных звеньев национальной инновационной системы. Другими словами, отраслевая наука выполняет роль «связующего звена» между фундаментальными и прикладными исследованиями, с одной стороны, и производственным сектором – с другой (рис. 1).

В России фундаментальные исследования выполняют [13]:

– государственные академии наук (Российская академия наук (РАН), Российская академия медицинских наук, Российская академия сельскохозяйственных наук, Российская академия образования, Российская академия архитектуры и строительных наук, Российская академия художеств);

– отраслевые, ведомственные НИИ, государственные научные центры Российской Федерации, конструкторские бюро;

– высшие учебные заведения, их научно-исследовательские подразделения и научные организации.

РАН, а также пять отраслевых академий наук являются самоуправляемыми организациями, осуществляющими фундаментальные и прикладные научные исследования и разработки в соответствующих областях науки и техники, а также выступают участниками в координации проводимых НИОКР. Государственные академии наук представляют Президенту Российской Федерации, а также Правительству РФ ежегодные отчеты о проведенных (апробированных) научных исследованиях и полученных научно-технических результатах.

Главной функцией *академического сектора науки* выступает расширенное воспроизводство новых знаний мирового уровня, которые способствуют технико-технологическому, социально-экономическому и духовно-нравственному развитию Российской Федерации; сохранение на этой основе репутации страны как мировой научной державы. В академиях наук за годы рыночных трансформационных процессов удалось сохранить высокопрофессиональные кадры; объединенные в научные школы, которые выступают носителями лучших традиций национальной науки; инфраструктуру, которая обеспечивает процесс организации и координации научных исследований и инновационных разработок; развитую материально-техническую базу; международные научные связи и партнерские отношения. Академический сектор науки выступает важнейшим механизмом устойчивого развития и последующей передачи из поколения в поколение накопленного интеллектуального и культурного национального потенциала [5].

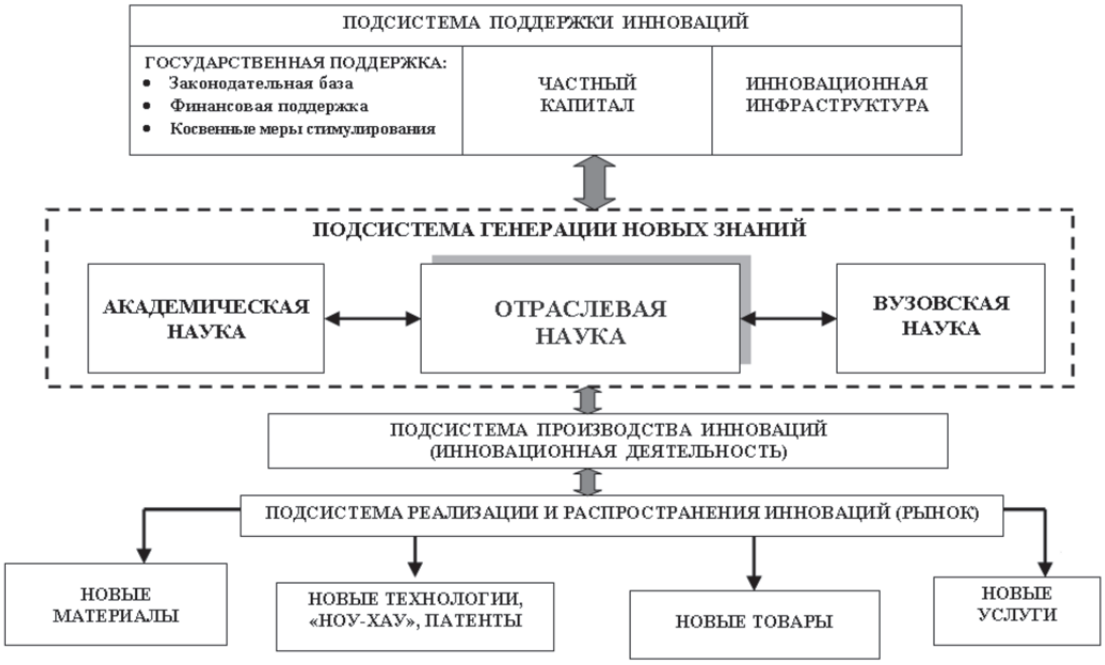


Рис. 1. Отраслевая наука как элемент национальной инновационной системы. Источник: рисунок составлен авторами на основе [12]

Взаимодействие Академий наук с субъектами РФ в рамках территориальных кластеров

Российская академия наук	Российская академия медицинских наук	Российская академия архитектуры и строительных наук	Российская академия сельскохозяйственных наук
- инновационный территориальный фармацевтический кластер Иркутской области «Байкальский фармацевтический кластер»; - территориально-отраслевой комплекс (кластер) Томской области «Экспорт/импорт образования»; - инновационный ИТ-кластер Новосибирской области «СибАкадемСофт»; - биофармацевтический кластер Московской области «Северный»; - кластер Томской области «Фторидные технологии»; - кластер Томской области «Твердотельная СВЧ электроника»; - транспортно-логистический кластер Новосибирской области; - строительный кластер Новосибирской области; - кластер электро- и энергомашиностроения Новосибирской области; - кластер силовой электроники Новосибирской области; - кластер приборостроения Новосибирской области.	- инновационный территориальный фармацевтический кластер Иркутской области «Байкальский фармацевтический кластер»; - территориально-отраслевой комплекс (кластер) «Экспорт/импорт образования».	- инновационный кластер в Орехово-Зуево	- биофармацевтический кластер Алтайского края
- инновационный территориальный кластер Республики Мордовия «Энергоэффективная светотехника и интеллектуальные системы управления освещением»; - биотехнологический инновационный территориальный кластер Пущино; - Камский инновационный территориально-производственный кластер Республики Татарстан; - биофармацевтический кластер Алтайского края; - судостроительный инновационный территориальный кластер Архангельской области; - кластер комплексной переработки угля и техногенных отходов Кемеровской области; - кластер новых материалов, лазерных и радиационных технологий города Троицк; - кластер «Физтех XXI» городов Долгопрудный и Химки; - инновационный кластер информационных и биофармацевтических технологий Новосибирской области; - инновационный территориальный кластер ракетного двигателестроения Пермского края «Технополис «Новый звездный»; - нефтехимический территориальный кластер Республики Башкортостан; - кластер развития информационных технологий, радиоэлектроники, приборостроения, средств связи и инфотелекоммуникаций Санкт-Петербурга; - титановый кластер Свердловской области; - кластер фармацевтики, медицинской техники и информационных технологий Томской области; - инновационный территориальный кластер города Москвы «Зеленоград»; - инновационный территориальный кластер авиастроения и судостроения Хабаровского края.	- биофармацевтический кластер Алтайского края; - инновационный кластер информационных и биофармацевтических технологий Новосибирской области; - кластер фармацевтики, медицинской техники и информационных технологий Томской области.		
- инновационный кластер микро-, нано- и биоэлектроники Новосибирской области.			

- кластер в стадии формирования

- участник пилотных программ развития ИТК

Рис. 2. Взаимодействие академического сектора науки с регионами в рамках территориальных кластеров.
Источник: составлено авторами. Перечень кластеров сформирован исходя из информации, находящейся в открытом доступе в сети Интернет

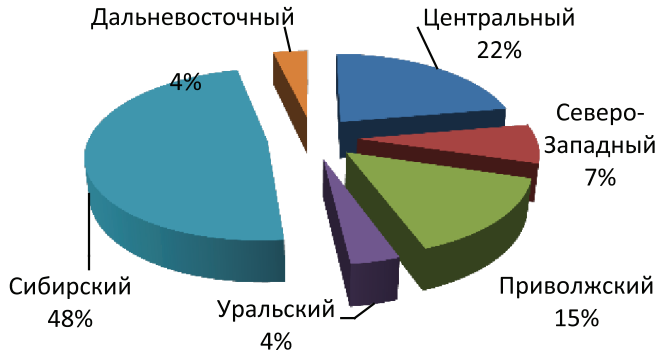


Рис. 3. Распределение инновационных кластеров, участниками которых является Российская академия наук (РАН), по федеральным округам по состоянию на 2015 год. Источник: составлено авторами

О масштабах научных исследований и разработок академического сектора в Российской Федерации свидетельствуют следующие статистические данные. В академическом секторе науки в 2013 году было сосредоточено 24,2% от общего числа научно-исследовательских организаций по стране, 18,2% численности персонала, занятого научными исследованиями и разработками, из которых 19,4% – исследователи. Объем внутренних затрат на НИОКР составил 12,8%, объем фундаментальных исследований – 63,0%. В академическом научном секторе сосредоточено 22,9% от всей материально-технической научной базы. В системе академий в 2013 году исследования и разработки осуществлялись в 872 научных учреждениях, число которых возросло на 4,9% по сравнению с 2000 годом. Этот рост произошел на фоне сокращения научных учреждений в целом по стране на 10,1% и по неакадемическим учреждениям – на 16,4%.

РАН и её региональным отделениям подведомственны 514 организаций, (58,9% от общего числа академических учреждений). В состав Российской академии сельскохозяйственных наук входят 272 организации (31,2%), Российской академии образования – 24 (2,8%), Российской академии медицинских наук – 53 (6,1%), Российской академии архитектуры и строительных наук – 7 (0,8%) и Российской академии художеств – 2 (0,2%).

Научными исследованиями и разработками в академическом секторе науки было занято 132,4 тыс. чел. в 2013 году, численность которых по сравнению с 2000 годом сократилась на 10,0%. Сокращение научного персонала в целом по стране составило 18,1% и по неакадемическим учреждениям – 19,7%. Затраты организаций академического сектора на исследования и разработки в 2013 году составили 102,5 млрд руб., в т.ч. внутренние затраты – 96,3 млрд руб. и внешние затраты – 6,1 млрд руб.

Одним из ключевых показателей, характеризующим масштабы научно-технической деятельности, выступает выполненный объем внутренних затрат на проведение научных исследований и разработок. Академический сектор науки за период с 2000 года по 2013 год выполнял 12–16% от объема научных исследований и разработок, и в 2013 году составил 12,8% от всего объема по стране. Несмотря на незначительное снижение своих позиций, академический сектор науки остается достаточно устойчивым [7, 8].

На сегодняшний день академический сектор науки активным образом заключает и реализует на практике соглашения с субъектами РФ, нацеленные на использование научно-технического и интеллектуального потенциала Академий наук для формирования благоприятных условий регионального социально-экономического развития, сохранения научно-исследовательского, производственного и предпринимательского потенциала регионов, усиления инновационного потенциала. Взаимодействие академий наук с регионами в рамках ключевых территориальных кластеров представлено на рис. 2.

Как свидетельствуют данные рис. 2 наибольшая доля с позиции участия организации в региональных инновационных кластерах пришлась на Российскую академию наук. РАН и ее отделения участвуют в 16 ИТК из отобранных и одобренных Правительством РФ пилотных программах ИТК.

Распределим рассмотренные кластеры, участниками которых являются академии наук, по федеральным округам (рис. 3).

Как свидетельствуют данные рис. 3, наибольшая доля участия академической

науки в территориальных кластерах пришлась на Сибирский федеральный округ (48%). Эта тенденция обусловлена высокой степенью инновационной научной активности Сибирского отделения Российской академии наук [9], а также Сибирского отделения Российской медицинской академии наук [10]. Указанные отделения имеют высокий уровень научного потенциала, широкую, развитую сеть учреждений. В Сибирском отделении РАН получили своё развитие крупнейшие в России и мире школы фундаментальной науки, научно-исследовательская деятельность которых привела к достижению результатов мирового масштаба практически по всем современным направлениям инновационных научных исследований [2].

Центральный (22%) и Приволжский (15%) округа также в значительной степени охвачены кластерными инициативами с участием представителей академической науки. Что касается Приволжского федерального округа, то следует выделить Камский инновационный территориально-производственный кластер, для которого ключевые инновационные проекты развития создаются Российской академией наук. К основным направлениям фундаментальных исследований относятся – теория и методы извлечения нефти, органическая и физическая химия, создание парка установок для разработки и внедрения технологических процессов нефтегазопереработки, нефте- и газохимии, разработка технологии композиционных материалов и др. [3]. В Центральном федеральном округе особого внимания заслуживает сотрудничество РАН с кластерами Московской области, в частности с биотехнологическим инновационным территориальным кластером Пущино. Научные и образовательные организации участники кластера в основном представлены организациями Пущинского научного центра РАН, созданного в 1956 году [11].

Основные направления исследований РАН в рамках инновационных территориальных кластеров первой группы проекта пилотных программ развития ИТК связаны с медициной и фармацевтикой, биотехнологиями, ИКТ, новыми материалами, приборостроением, нефтегазопереработкой и нефтегазохимией.

Если сравнить европейские и российские кластеры с позиции уровня значимости разных типов взаимодействия для их организаций, то можно увидеть весьма характерные отличительные признаки (рис. 4).

В европейской практике приоритет отдается взаимодействию между организациями в кластерах, в то время как в национальной системе хозяйствования более актуальным стало содействие коммуникациям предпринимательского сектора с государством и образовательными учреждениями.

Обозначенную ситуацию можно объяснить двумя способами. С одной стороны, важностью взаимодействия с органами власти (федеральными, региональными), которые во многом определяют жизнеспособность предприятий и организаций в условиях экономики знаний. С другой стороны, пониженным числом участников в рассматриваемых территориальных кластерах. Согласно Greenbook 2.0 среднее количество участников среди обследованных НИУ ВШЭ и Фондом ЦСР «Северо-Запад» 356 кластеров составляет около 80 хозяйствующих субъектов. В то время как для национальных кластеров это значение в два раза меньше. При этом в ряде пилотных ИТК численность их участников не превышает 20 организаций. В таких условиях (особенно если кластер функционирует в небольшом городе с устоявшимися организациями и невысоким уровнем предпринимательской активности) компании предпринимательского сектора уже и так достаточно хорошо знакомы друг с другом, следовательно, налаживать взаимодействие между ними бессмысленно.

В связи с тем, что речь идет о территориальных кластерах проекта пилотных программ развития ИТК, академический и вузовский сектора науки выступают во многих кластерах центральным, доминирующим звеном. Так, к.э.н. М.С. Гусева считает некоторые рассматриваемые кластеры «научными протокластерами», в которых многопрофильные агломерации сконцентрированы вокруг учреждений РАН и крупных вузов [1]. Например, если посмотреть на структуру участников биотехнологического инновационного территориального кластера Пущино, то доля учреждений РАН среди участников кластера составила 44,0% от общего количества как научных и образовательных организаций, так и предпринимательского сектора (таблица).

В сложившейся ситуации учреждениям РАН необходимо активным образом участвовать в развитии и укреплении партнерских отношений в рамках кластеров, например через кластерные инициативы, инициирующие связи высших учебных заведений и организаций РАН с технопарками, индустриальными парками, бизнес-инкубаторами, генерирующие совместную предпринимательскую деятельность, замыкающие производственные цепочки инновационного кластера.

Рис. 4. Уровень значимости разных типов взаимодействия в инновационных кластерах с точки зрения приоритетов деятельности их специализированных организаций (%) [4, 14]

Структура участников биотехнологического инновационного территориального кластера Пущино

Участник	Количество, ед.	% от общего числа участников
Организация-координатор	1	4,0
Предпринимательский сектор		
ОАО	2	8,0
ООО	7	28,0
ЗАО	2	8,0
ФГУП	1	4,0
ИТОГО по предпринимательскому сектору	12	48,0
Научные и образовательные организации		
Учреждения РАН	11	44,0
Учебные заведения	1	4,0
Итого по научным и образовательным организациям	12	48,0
ИТОГО участников	25	100,0

Источник: таблица составлена автором на основе [6].

Как показывает практика, на сегодняшний день необходимо активное развитие всестороннего продуктивного взаимодействия академической и вузовской наук и максимальное использование их текущего потенциала. Академические организации, опорные региональные вузы страны, государственные научные исследовательские центры выступают основными субъектами национальной инновационной системы. Они способны как собственными силами, в том числе при поддержке инновационных проектов бюджетными научными фондами, так и в сотрудничестве осуществлять полный комплекс как фундаментальных, так и прикладных исследований, создавая необходимые научно-технические заделы.

Список литературы

1. Гусева М.С. Инновационные территориальные кластеры как катализатор регионального развития // Известия ОГАУ. – 2014. – № 1.– С. 203–206.

2. Добрецов Н. 50 лет Сибирскому отделению РАН // Наука в Сибири. – 2007. – № 22 (2607). – С. 4–11.

3. Камский инновационный территориально-производственный кластер / Камский ЦКР. – [Электронный ресурс]. – URL: http://www.kamaklaster.ru/rus/kitpk/ (дата обращения: 10.12.2016).

4. Куценко Е. Инновационные и промышленные кластеры в России: актуальная повестка государственной политики / Семинар «Стимулирование кластерного развития экономики: опыт России и Германии». Минск. 28.01.2016 г. – [Электронный ресурс]. – URL: http://ced.by/media/news/20160128klastery/2016_01_28_kutsenko.pdf (дата обращения: 01.11.2016).

5. Миндели Л.Э. Обеспечение национальной безопасности в сфере науки, технологий и образования // ЭТАП:

Экономическая теория, Анализ, Практика. – 2012. – № 1. – С. 81–95.

6. О проекте перечня пилотных программ развития инновационных территориальных кластеров. – [Электронный ресурс]. – URL: http://economy.gov.ru/ wps/ wcm/ connect/ 1a5dcd004bf64bef858d9d77bb90350d/doklad_proekt.pdf?MOD=AJPERES (дата обращения: 01.11.2016).

7. Основные показатели развития научных организаций, входящих в систему государственных Академий наук // Статистика науки и образования. – [Электронный ресурс]. – URL: http://www.csrs.ru/archive/stat_2015_academy/academy_2015.pdf (дата обращения: 01.12.2016).

8. Организации и персонал, выполняющие научные исследования и разработки. Информационно-статистический материал / Статистика науки и образования. – [Электронный ресурс]. – URL: http://www.csrs.ru/archive/stat_2015_academy/academy_2015.pdf (дата обращения: 01.12.2016).

9. Официальный сайт Сибирского отделения Российской академии наук. – [Электронный ресурс]. – URL: http://www.sbras.ru/ (дата обращения: 11.12.2016).

10. Официальный сайт Сибирского отделения медицинских Российской академии наук. – [Электронный ресурс]. – URL: http://www.soramn.ru/ (дата обращения: 11.12.2016).

11. Официальный сайт Пущинского научного центра РАН. – [Электронный ресурс]. – URL: http://www.psn.ru/ (дата обращения: 11.12.2016).

12. Суховей А.Ф., Голова И.М. Сохранение отраслевой науки как необходимого элемента отечественной инновационной системы // Инновационная экономика. – 2005. – № 3. – С. 72–76.

13. Фундаментальная наука России: состояние и перспективы развития / В.В. Иванов, А.А. Макоско, Л.Э. Миндели, И.В. Преснякова, А.Г. Данилевич. – М.: Научно-организационное управление РАН, 2009. – С. 22.

14. Sölvell Ö., Lindqvist G. The Cluster Initiative Greenbook 2.0. Presentation at the 16th TCI Global Conference «Designing the Future – Innovation through Strategic Partnerships», Kolding, 2013. – P. 3–6.

References

1. Guseva M.S. Innovacionnye territorialnye klastery kak katalizator regionalnogo raz-vitija // Izvestija OGAU. 2014. no. 1. pp. 203–206.

2. Dobrecov N. 50 let Sibirskomu otdeleniju RAN // Nauka v Sibiri. 2007. no. 22 (2607). pp. 4–11.

3. Kamskij innovacionnyj territorialno-proizvodstvennyj klaster / Kamskij CKR. [Jelektronnyj resurs]. URL: http://www.kamaklaster.ru/rus/kitpk/ (data obrashhenija: 10.12.2016).

4. Kucenko E. Innovacionnye i promyshlennye klastery v Rossii: aktualnaja povestka gosu-darstvennoj politiki / Seminar «Stimulirovanie klasternogo razvitija jekonomiki: opyt Rossii i Germanii». Minsk. 28.01.2016 g. [Jelektronnyj resurs]. URL: http://ced.by/media/news/20160128klastery/2016_01_28_kutsenko.pdf (data obrashhenija: 01.11.2016).

5. Mindeli L.Je. Obespechenie nacionalnoj bezopasnosti v sfere nauki, tehnologij i obrazovanija // JeTAP: Jekonomicheskaja teorija, Analiz, Praktika. 2012. no. 1. pp. 81–95.

6. O proekte perechnja pilotnyh programm razvitija innovacionnyh territorialnyh klasterov. [Jelektronnyj resurs]. URL: http://economy.gov.ru/ wps/ wcm/connect/ 1a5dcd004bf64bef858d9d77bb90350d/doklad_proekt.pdf?MOD=AJPERES (data obrashhenija: 01.11.2016).

7. Osnovnye pokazateli razvitija nauchnyh organizacij, vhodjashhih v sistemu gosudarstvennyh Akademij nauk // Statistika nauki i obrazovanija. [Jelektronnyj resurs]. URL: http://www.csrs.ru/archive/stat_2015_academy/academy_2015.pdf (data obrashhenija: 01.12.2016).

8. Organizacii i personal, vypolnjajushhie nauchnye issledovanija i razrabotki. Informacionno-statisticheskij material / Statistika nauki i obrazovanija. [Jelektronnyj resurs]. URL: http://www.csrs.ru/archive/stat_2015_academy/academy_2015.pdf (data obrashhenija: 01.12.2016).

9. Oficialnyj sajt Sibirskogo otdelenija Rossijskoj akademii nauk. [Jelektronnyj re-surs]. URL: http://www.sbras.ru/ (data obrashhenija: 11.12.2016).

10. Oficialnyj sajt Sibirskogo otdelenija medicinskih Rossijskoj akademii nauk. [Jelektronnyj resurs]. URL: http://www.soramn.ru/ (data obrashhenija: 11.12.2016).

11. Oficialnyj sajt Pushhinskogo nauchnogo centra RAN. [Jelektronnyj resurs]. URL: http://www.psn.ru/ (data obrashhenija: 11.12.2016).

12. Suhovej A.F., Golova I.M. Sohranenie otraslevoj nauki kak neobhodimogo jelementa otechestvennoj innovacionnoj sistemy // Innovacionnaja jekonomika. 2005. no. 3. pp. 72–76.

13. Fundamentalnaja nauka Rossii: sostojanie i perspektivy razvitija / V.V. Ivanov, A.A. Ma-kosko, L.Je. Mindeli, I.V. Presnjakova, A.G. Danilevich. M.: Nauchno-organizacionnoe upravlenie RAN, 2009. pp. 22.

14. Sölvell Ö., Lindqvist G. The Cluster Initiative Greenbook 2.0. Presentation at the 16th TCI Global Conference «Designing the Future Innovation through Strategic Partnerships», Kolding, 2013. pp. 3–6.

УДК 332.1

РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ПРОГНОЗНОЙ МОДЕЛИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

Магомедбеков Г.У., Амирова М.М., Пайзуллаева З.К.

ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет», Махачкала, e-mail: gamzatm@mail.ru

Развитие региона зависит не только от грамотной расстановки административного и финансового потенциала, но и от той стратегической позиции в виде эффективной региональной прогнозной экономической модели, которую разработали и естественно инсталлируют на своей территории. Вполне вероятно, что не все составляющие модели будут идеально ложиться на запланированные проблемные участки. Перед регионом стоят задачи грамотной организации наиболее рационального, эффективного и полного использования имеющихся экономических ресурсов, и самая основная цель – это экономическое развитие. Варианты прогнозных моделей экономического развития разнообразны, и существует необходимость выбрать одну, самую оптимальную и эффективную. Необходимо создавать не только оптимально моделированную систему экономического развития, но и условия для ее реализации, чтобы модель была эффективной. Что интересно, модель – это совокупность прогнозных вариаций на «всякий случай», которыми можно не только вовремя воспользоваться, но и спасти ухудшающуюся экономическую ситуацию в регионе, от внешних и внутренних угроз.

Ключевые слова: регион, инновации, прогноз, модель, развитие, эффективность, экономика, управление, разработка, инсталляция

DEVELOPMENT AND APPLICATION OF INNOVATIVE PREDICTIVE MODEL OF ECONOMIC DEVELOPMENT OF REGIONS

Magomedbekov G.U., Amirova M.M., Payzullaeva Z.K.

Dagestan State University, Makhachkala, e-mail: gamzatm@mail.ru

The development of the region depends not only on competent placement of administrative and financial capacity, but also from that strategic position in the form of effective regional economic forecasting models that have developed naturally and is installed on its territory. It is likely that not all parts of the model will be perfect to go to the planned problem areas. The region faces challenges competent organization of the most efficient, effective and full utilization of available economic resources, and is the main goal – is economic development. Options for predictive models of economic development are varied and there is a need to choose one, the most optimal and efficient. It is necessary to create not only optimally simulated system of economic development, but also the conditions for its implementation, so that the model was effective. Interestingly, the model – a set of forward-looking variations on the «just in case», which can be not only time to use, but also to save the deteriorating economic situation in the region, from external and internal threats.

Keywords: region, innovation, forecast, model, development, efficiency, economy, management, design, installation

Самые главные исследовательские инструменты перспективного экономического развития страны – это своевременный комплексный прогноз региона, переходящий в эффективную модель экономического развития. Экономическая и социальная востребованность в отражении региональных проблем, изменений в организации рыночного хозяйства вытекают в потребность экономической перестройки региона в сторону баланса государственных приоритетов и регионов с точки зрения совершенного развития рыночных отношений.

Методологическая основа прогнозирования экономического развития региона должна включать в себя анализ экономических и социальных аспектов развития в ретроспективном периоде с учетом степени реализации государственных стратегических программ, а также оценку текущего уровня жизни и занятости, миграции, доходов населения.

В основу разработку инновационной прогнозной модели экономического развития региона, на наш взгляд должны входить такие показатели, от которых сейчас более или менее видны положительные результаты:

1) производственная сфера;
2) предпринимательская сфера;
3) реальный сектор экономики;
4) инвестиционный климат;
5) социальная сфера.

На федеральном уровне должна быть проведена проверка реалистичности этих показателей, их обобщение и сравнение с показателями централизованного макроэкономического прогноза, а при необходимости – коррекция региональных макроэкономических показателей.

Наиболее важные направления разработки инновационной модели в процессе прогнозирования – это определение влияния каждого показателя управлении финансовых ресурсов и формирования региональной экономической концепции, выявления пиковых областей, для ускоренного экономического роста региона.

Выполнение аналитических и диагностических функций в разрезе разработанной прогнозной модели является основным катализирующим инструментом, который положительно повлияет на вышеуказанные показатели.

Основные принципы инновационной модели прогнозирования экономического развития региона – последовательность и комплексность, баланс и координация, вероятностный характер, научная и методическая обоснованность и практическая направленность [4].

Прогнозный расчет в инновационной модели экономического развития региона достигается за счет формирования и расчета различных гипотетических сценариев каждого эффективного показателя, основанных на текущей социально-экономической ситуации и стратегических целей региона. Эффективные инструменты научного прогнозирования – это варианты, которые предусматривают осуществление таких принципов – прогнозное моделирование экономического развития и стратегическое позиционирование региона.

Процесс разработки прогнозной модели экономического развития региона это возможность практического использования в предсказании разделить алгоритм её формирования на несколько этапов.

Алгоритм формирования прогнозной модели экономического развития региона включает следующие этапы.

1) Сценарий моделирования и прогнозирования целей и задач экономических процессов региона в рамках исследования.

2) Разработка общей стратегической модели с контрольными показателями формирования и реализации.

3) Принятие решений в выборе вариантов смоделированных алгоритмов экономического развития, которые определяют возможные позиции взаимоотношений между переменными [5].

4) Определение эффективных параметров прогнозной модели экономического развития региона.

5) Комплексная инновационная структура модели, которая проверяет вероятную возможность результативности исследуемого процесса.

6) Изучение и вывод прогнозной и алгоритмической согласованности содержания модели.

7) Образование основных критериев, отражающих правила отбора решения проблемы из множества альтернатив.

8) Разработка необходимой информационной базы инновационной прогнозной модели.

Каждый этап в разработке инновационной модели требует значительного количественного и качественного содержания с возможностями использования аналитических и расчетных работ с большими объемами информации.

Процесс разработки прогнозных моделей осложняется тем, что прохождение этих этапов, объединяющихся в единый алгоритм, не достигнет приемлемого уровня результативности без сравнительной характеристики альтернативных моделей в изучаемых проблемных экономических процессах другого схожего региона.

В связи с этим на первый план выходит динамическое моделирование экономического развития региона, что предполагает автоматизацию прогнозного процесса на основе современных информационных технологий, в частности соответствующих прогнозных программных пакетов.

Развитие этой технологии привело к гарантированности, что решение даже обычных, типичных региональных проблем на сегодняшний день возможно с учетом применения большого количества программных продуктов.

Развитие информационных технологий и использование инновационных прогнозных систем, несомненно, создаёт новое направление в моделировании особенно востребованных в период возможных потрясений в экономике с вероятностными составляющими региональных показателей, структурированных в единую систему развития с определенными прогнозными значениями, возможными базовыми отклонениями и т.д. (в сочетании с традиционными методами экспертного анализа территориального развития), формирование автоматизированных банков данных и т.д.

Разработка таких систем в «прогнозную концепцию» радикально упрощает диалог с программными приложениями, удаляя исследователя от рутинных операций и оставляя ему больше возможностей заниматься творчеством на анализе экономических процессов в регионе [3].

Самое главное в разработке прогнозной модели экономического развития региона – это формулирование конкретных целей и решение соответствующих задач, которые задают ритм исследования в процессе ее формирования. Необходимость определения оптимальной модели – это возможность региона выйти на лидирующие позиции в экономическом развитии.

Сейчас существует огромная возможность разрабатывать модели в таких вычислительных системах, где не надо находить что-то невероятное, можно просто подойти

к этому, набрав ряд важных для региона показателей, и зафиксировать в системе вероятных значений, рассчитать по формуле заданных прогнозных величин на определенный период времени и выявить его относительность к общей сумме возможного экономического развития.

Допустим, для региона, как было уже выделено ранее, мы выбрали ряд важных показателей, допустим, сектор реальная экономика. Значимость этого показателя для региона сейчас очень высока, так как вклад строительства заводов, фабрик, фермерств, различных коммерческих организаций торгующих сельскохозяйственной продукцией в общем долевом проценте регионального развития высок. Что же необходимо зафиксировать в его расчете, естественно прибыль, которую приносит этот сектор для региона, здесь участвуют такие данные, как занятость населения, налоговые отчисления, вероятные инвестиции и т.д.

В процессе разработки модели можно сформировать ряд новых показателей с целью выявления не только количественной характеристики регионального развития, но и качественной составляющей. Для чего необходимы такие показатели, прежде всего они, будут выдавать полную картину происходящего не только через месяц, но и через день, два, три и т.д. Оперативная аналитическая способность модели это есть ее инновационная характеристика.

Конечно, при разработке модели большое внимание необходимо уделять ее контурам, которые, прежде всего, связаны с ростом производительности, реформированием государства, продвижением частной инициативы, созданием среды для развития человеческого капитала, построением страны умных, здоровых и творческих людей, технологическим развитием, открытостью и интеграцией в глобальную экономику. Вся экономическая политика региона должна быть подчинена задаче технологического развития.

Ключевой задачей данной прогнозной модели является формирование целостного взгляда на развитие региона и возможной смены консервативных показателей на более демократичные и инновационные, допустим, переориентация региона на эффективное внутреннее отечественное производство с переходом к несырьевой модели региональной экономики.

Само восприятие и успешная реализация прогнозной модели экономического регионального развития будет зависеть от того, насколько гибко и быстро содержащиеся в ней решения можно адаптировать к изменяющимся условиям современного мира, социальным, экономическим и технологическим трендам.

Так, возможная инновационная модель будущего регионального развития по нашим данным, будет включать основные направления:

1. Концептуальная часть (разработка базовых экономических концепций региона общее видение будущего региона, траектория заданных направлений и степень их выполнения).

2. Оперативное диагностирование и принятие жестких решений.

3. Реализация самых оптимальных вариантов регионального развития региона и ответственность за более глубокую разработку и итоговое исполнение.

Тщательный анализ экономического развития позволяет выявить слабые и сильные стороны, заложить в основу соответствующие меры, избавиться от издержек, которые тянут регион вниз. Немаловажное значение в разработке модели имеет профессиональный эксперт.

Проблема реализации любой прогнозной модели экономического развития прежде всего теснейшим образом связана с характером работы над ней. Можно потратить на разработку много времени, можно привлечь очень квалифицированных экспертов, можно использовать новые наукообразные лозунги (disruptive innovations, глобальные вызовы и т.д.), но все может оказаться бесполезным, если не соблюдается ряд условий.

Во-первых, если в процессе разработки не будут участвовать эксперты, представляющие те структуры, которые потом будут отвечать за реализацию структуры и имеющие в своем распоряжении весь набор необходимых для этого инструментов.

Во-вторых, если эти эксперты есть, но в своих структурах они имеют очень отдаленное отношение к принятию необходимых для реализации моделей решений и использованию соответствующего инструментария.

В-третьих, и это главное, если эксперты соглашаются с идеологией и даже конкретным содержанием текста инновационной модели, но прекрасно понимают, что по инструментарию ее реализации и долговременному взаимодействию для этого никакого согласия между ними нет. В таком случае мы получаем ситуацию, которая складывается со моделями инновационного развития России, независимо от года их выпуска. Именно эта российская особенность и отмечается международными экспертами по инновационному развитию экономики: «Россияне знают все механизмы инновации-

онного развития экономики, даже запустили их в действие, но необходимого темпа инновационного развития экономики нет и, похоже, не будет, так как между ними нет согласия».

Поэтому метод повышения эффективности реализации прогнозной модели только один: пройти труднейший путь согласования реальных интересов, инструментов и действий между реальными игроками в реализации прогнозной модели экономического развития региона [2]. А будет ли конкретный результат прохождения этого пути отражен в ней – дело третье.

Таким образом, в модели экономического развития региона должны быть сформулированы два простых момента: общая модель этого развития в понятных всем терминах и основные действия или условия, которые обеспечили бы реализацию, исполнение этой модели. По поводу данных компонентов должно быть достигнуто принципиальное согласие. Только после этого все указанные действия или условия должны быть проработаны до уровня мер, которые необходимо принять.

Конечно, модель скрывает микроэкономические характеристики, которые впоследствии вырастают в макроэкономические показатели, и её основная цель – решить множество проблем, допустим такие, как снижение инфляции, наращивание трудового капитала, создание благоприятного инвестиционного климата. То есть начинаем понимать, что модель – это возможность не только правильно рассчитать и спрогнозировать эффективность, но трансформировать прогнозную модель в прогрессивную форму наращивания экономического потенциала.

Можно сформулировать прогнозные модели с такой характеристикой, как «Инновационные селективные модели регионального экономического развития». Перейти к региональной концепции, выработать оптимальные условия реализации,

Регулирование регионального экономического развития региона является одной из важнейших функций современного государства. Путем осуществления целенаправленной и последовательной региональной политики государство стремится повысить уровень экономического развития территории, сгладить дифференциацию регионов по основным экономическим показателям, обеспечить хороший инвестиционный климат в регионе и т.д., создать благоприятную среду для инсталляции легитимных производственных структур. Формирование программ развития – это сложный многоступенчатый механизм, требующий оперативности, точности и, самое главное, результативности.

Создание прогнозной модели – это оболочка основных видов экономического развития региона, которые, так или иначе, уязвимы в период определенных преобразований в экономике. Оптимальность таких программ заключена в сосредоточении основных эффективных блоков, которые в заключение превращаются в интегрированный комплекс [1].

Список литературы

1. Амирова М.М., Пайзуллаева З.К., Патахова М.А. Проблемы формирования оптимальной модели программы экономического развития региона в период экономических преобразований // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 11–7. – С. 1373–1376.

2. Андрейчиков А.В. Стратегический менеджмент в инновационных организациях: системный анализ и принятие решений / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. – М.: Вуз. учебник : ИНФРА-М, 2013. – 394 с.

3. Артюшина Е.В. Исследование прогнозного новшества на наличие стратегического соответствия в диверсифицированной организации / Е.В. Артюшина // Менеджмент в России и за рубежом : журнал. – 2013. – № 2. – С. 48–53.

4. Бухарова М. Управление трансфером технологических инноваций: отраслевая цепочка ценностей / М. Бухарова // Проблемы теории и практики управления. – 2013. – № 1. – С. 111–119.

5. Иванус А.И. Гармоничный инновационный менеджмент / А.И. Иванус; предисл. д-ра техн. наук, проф. А.П. Стахова. – М.: URSS: ЛИБРОКОМ, 2011. – 247 с.

References

1. Amirova M.M., Pajzullaeva Z.K., Patahova M.A. Problemy formirovanija optimalnoj modeli programmy jekonomicheskogo razvitija regiona v period jekonomicheskih preobrazovanij // Fundamentalnye issledovanija. 2015. no. 11–7. pp. 1373–1376.

2. Andrejchikov A.V. Strategicheskij menedzhment v innovacionnyh organizacijah: sistemnyj analiz i prinjatie reshenij / A.V. Andrejchikov, O.N. Andrejchikova. M.: Vuz. uchebnik: INFRA-M, 2013. 394 p.

3. Artjushina E.V. Issledovanie prognoznogo novshestva na nalichie strategicheskogo sootvetstvija v diversificirovannoj organizacii / E.V. Artjushina // Menedzhment v Rossii i za rubezhom : zhurnal. 2013. no. 2. pp. 48–53.

4. Buharova M. Upravlenie transferom tehnologicheskih innovacij: otraslevaja cepochka cennostej / M. Buharova // Problemy teorii i praktiki upravlenija. 2013. no. 1. pp. 111–119.

5. Ivanus A.I. Garmonichnyj innovacionnyj menedzhment / A.I. Ivanus; predisl. d-ra tehn. nauk, prof. A.P. Stahova. M.: URSS: LIBROKOM, 2011. 247 p.

УДК 338.46

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ РАЗВИТИЯ САДОВО-ПАРКОВОГО ХОЗЯЙСТВА КАК СФЕРЫ УСЛУГ МЕГАПОЛИСА

Макаров А.Д.

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет», Санкт-Петербург, e-mail: lukor@list.ru

Актуальность исследования обосновывается тем, что в настоящее время в Российской Федерации развитие садово-паркового хозяйства городских агломераций является чрезвычайно запущенной отраслью городского хозяйства. Это в значительной степени объясняется тем, что земельные участки в черте городской агломерации, на которых расположены объекты городской недвижимости, имеют, как правило, более высокую стоимость по сравнению с территориями, занятыми зелеными насаждениями. В связи с этим в ряде городских агломераций России в последние годы отмечается устойчивая тенденция к постепенному сокращению площади зеленых насаждений, что является следствием ориентации современной градостроительной политики, направленной на приоритетный рост объема жилой застройки с целью получения большой прибыли. Проведенные исследования показали, что проблемный характер развития садово-паркового хозяйства обусловлен сложностью и многоаспектностью задач, решаемых в этой сфере. При этом следует учитывать, что значительная часть объектов садово-паркового хозяйства является государственной и муниципальной собственностью, что позволяет надеяться, что, применив принципы государственно-частного партнерства, можно будет повысить эффективность функционирования данной чрезвычайно важной отрасли хозяйства городской агломерации.

Ключевые слова: организационно-экономический механизм, мегаполис, садово-парковое хозяйство

ORGANIZATIONAL-ECONOMIC MECHANISM OF DEVELOPMENT OF GARDEN ECONOMY AS SPHERES OF SERVICES OF MEGALOPOLIS

Makarov A.D.

St. Petersburg National research university of information technologies, St. Petersburg, e-mail: lukor@list.ru

Research actuality is grounded that presently in Russian Federation development of garden economy of city agglomerations is the extraordinarily started industry of municipal garden economy. It is largely explained that lot lands are in the line of city agglomeration, which the objects of the city real estate are located on, have, as a rule, more high cost on comparison with territories, busy green planting. In this connection, in a number of city agglomerations of Russian Federation a steady tendency is the last years marked to gradual reduction of area of the green planting, that is investigation of orientation of modern town-planning policy, directed on priority growth of volume of dwelling building with the purpose of receipt of large income. The conducted researches rotined that problem character of development of garden economy is conditioned complication and to this sphere. It is thus necessary to take into account that considerable part of objects of garden economy is a public and municipal domain, that allows to hope that applying principles of state-private partnership, it is possible it will be to promote efficiency of functioning given, extraordinarily important, industries of economy of city agglomeration.

Keywords: organizational-economic mechanism, megalopolis, garden economy

Прежде чем начать разработку Стратегии развития организационно-экономического механизма садово-паркового хозяйства как сферы услуг мегаполиса, необходимо определить ее целевую направленность.

Генеральной целью этой Стратегии является полное и предельно конкретное отражение требований к конечным результатам процесса увеличения площади зеленых насаждений предполагаемых мегаполисов [5].

На основе проведенных исследований мы сформулировали определение цели, которая заключается в разработке научных методов и закономерностей развития всей системы ее «зеленого хозяйства» на ближайшие тридцать лет [10].

Поэтому генеральная цель развития садово-паркового хозяйства мегаполиса заключается в сохранении и развитии территорий зеленых насаждений (сады, скверы, бульвары, придомовые территории и пр.). Комплекс этих мероприятий позволит повысить качество жизни населения мегаполиса.

Следующим этапом разработки Стратегии является ***разработка большого количества стратегий функционирования объектов садово-паркового хозяйства мегаполиса.*** Сошлемся на мнение У. Кинга и Д. Клиланда, которые под термином «стратегия» понимали только общее направление, определяющее пути достижения целей [9, с. 69]. Есть другое определение Стратегии в рамках программно-целевого подхода, которое рационально сочетает несколько направлений действий, ведущих к достижению поставленных целей. Поэтому при разработке стратегии развития садово-паркового хозяйства мегаполиса прежде всего необходимо учитывать со-

циально-экономические последствия этого направления жизнедеятельности на основе системного подхода и методологических положений [1, 11, 12].

Во-первых, сначала необходимо оценить первоначальное состояние объектов, изначально входящих в состав садово-паркового хозяйства мегаполиса, по следующим основным признакам:

– состояние финансовых активов садово-паркового хозяйства мегаполиса (структура баланса, активов и их собственников), прогнозируемое изменение инвестирования его целевых проектов;

– реестр физических и юридических лиц, владеющих долей в уставном капитале большого количества объектов недвижимости садово-паркового хозяйства мегаполиса;

– перечень производственных, научно-исследовательских и сервисных организаций, которые входят в систему управления садово-паркового хозяйства мегаполиса;

– перечень проектов, имеющих инновационную направленность;

– портфель заказов, в том числе региональных и муниципальных;

– инфраструктура каждого объекта садово-паркового хозяйства мегаполиса;

– региональные и муниципальные рынки сбыта товаров и услуг и возможные конкуренты и т.д.;

– результаты SWOT-анализа или построения стратегической базы данных, в котором определены сильные и слабые стороны объектов садово-паркового хозяйства мегаполиса и возможности компенсации недостатков;

– уровень использования патентов и ноу-хау:

– уровень использования локальных информационно-вычислительных сетей с выходом в интернет;

– уровень комплексной автоматизации работ в садово-парковом хозяйстве мегаполиса;

– уровень механовооруженности труда в садово-парковом хозяйстве мегаполиса;

– уровень фондовооруженности труда в садово-парковом хозяйстве мегаполиса;

– уровень применения таких достижений научно-технического прогресса, как роботизация трудоемких работ в садово-парковом хозяйстве мегаполиса.

Кроме того, обязательным элементом при анализе исходной ситуации в садово-парковом хозяйстве мегаполиса является анализ его системы управления с целью исключения дублирования работы ее звеньев [2, 4, 13].

Во время этого анализа осуществляется сопоставление управленческих технологий и процедур со стандартными требованиями, которые к ним предъявляются. При этом определяются управленческие возможности органа власти.

На основе результатов этого анализа происходит совершенствование организационно-управленческого механизма развития садово-паркового хозяйства как отрасли сферы услуг мегаполиса. Недостатки в действующей системе управления, выявленные в результате анализа, а именно: отсутствие стимулов, дублирование работ и т.п., должны быть устранены в самое короткое время [7, 8].

Проведенные исследования показали, что в зависимости от назначения и специфических особенностей предлагаемых инноваций в садово-парковом хозяйстве мегаполиса необходимо сформировать несколько относительно независимых групп исходных данных, которые в дальнейшем войдут в стратегическую базу его развития, в том числе:

1. Информация о финансовом состоянии объектов садово-паркового хозяйства мегаполиса.

2. Информация о расширении сферы инновационных услуг, включающая сведения о применении патентов, ноу-хау и т.п.

3. Информация о строительстве новых объектов садово-паркового хозяйства мегаполиса (парки, сады, скверы, бульвары и т.п.).

4. Информация об организации новых видов продуктов и услуг в садово-парковом хозяйстве мегаполиса.

5. Информация об объектах, создаваемых на основе государственно-частного партнерства.

6. Информация о новых видах техники для механизации работ в садово-парковом хозяйстве мегаполиса.

7. Информация об объектах, имеющих повышенную опасность для окружающих (газопроводы, трансформаторные подстанции и т.п.).

8. Информация о системе охраны объектов садово-паркового хозяйства мегаполиса.

9. Информация о средней заработной плате работников садово-паркового хозяйства мегаполиса.

10. Информация о производительности труда работников садово-паркового хозяйства мегаполиса.

Разработка Стратегии начинается с определения ряда принципов и правил, на основе которых она формируется.

К ним, в частности, можно отнести следующие:

1. Принцип ненарушения состояния исходной базовой организации и действующих институтов.

2. Принцип оптимального управления садово-парковым хозяйством мегаполиса.

3. Принцип оптимальной соотносительности составных частей.

4. Принцип комплексной механизации работ в садово-парковом хозяйстве мегаполиса.

5. Принцип комплексной автоматизации управленческих работ в системе управления садово-парковым хозяйством мегаполиса.

6. Принцип вероятности выполнения поставленных целей.

7. Принцип модульности программного обеспечения локальных информационно-вычислительных сетей в системе управления садово-парковым хозяйством мегаполиса.

8. Принцип учета рисков при постройке объектов садово-паркового хозяйства мегаполиса.

Прежде всего, для выбора оптимальной стратегии развития садово-паркового хозяйства мегаполиса необходимо сформулировать основные показатели и критерии эффективности его функционирования [3, 6].

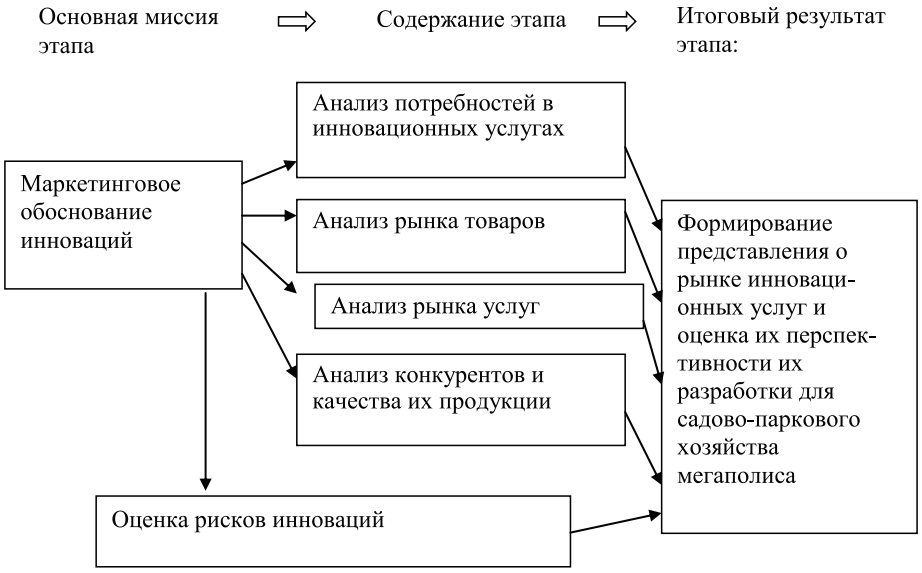


Рис. 1. Первый этап совершенствования организационно-экономического механизма развития садово-паркового хозяйства как отрасли сферы услуг мегаполиса

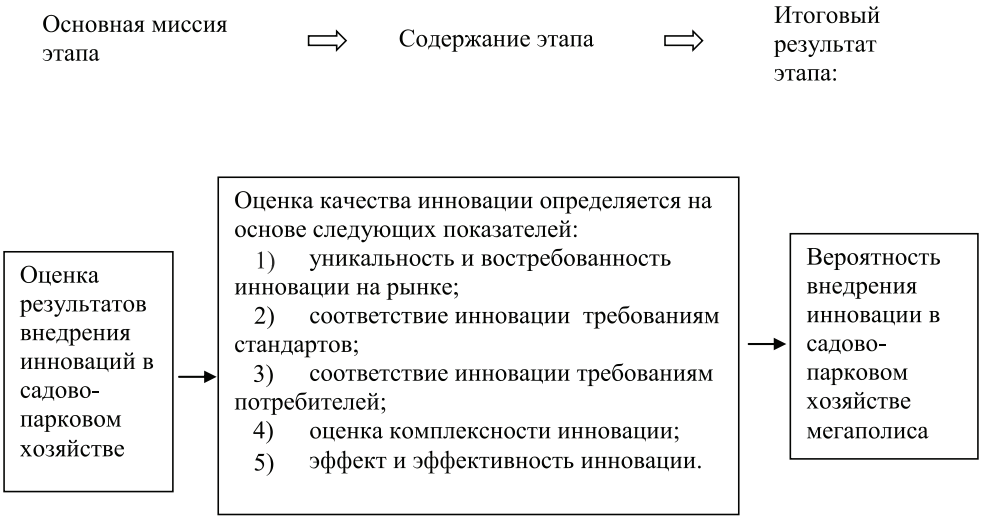


Рис. 2. Второй этап совершенствования организационно-экономического механизма развития садово-паркового хозяйства как отрасли сферы услуг мегаполиса

В результате исследований нами определены следующие показатели и критерии:

1. Степень соответствия показателей, разработанных нами, целевым показателям перспективного плана озеленения мегаполиса.

2. Объем инвестиций на развитие садово-паркового хозяйства мегаполиса.

3. Срок окупаемости затрат на создание новых объектов садово-паркового хозяйства мегаполиса.

4. Коэффициент экономической эффективности капитальных вложений на создание новых объектов садово-паркового хозяйства мегаполиса.

На рис. 1 и 2 представлен алгоритм совершенствования организационно-экономического механизма развития садово-паркового хозяйства как отрасли сферы услуг инновационной направленности в условиях развивающегося мегаполиса.

Внедрение Концепции совершенствования организационно-экономического механизма развития садово-паркового хозяйства как отрасли сферы услуг мегаполиса будет служить основой для его динамичного развития в современных социально-экономических условиях.

Список литературы

1. Виноградова Т.Г. Методы отбора целевого рынка и рыночные стратегии / Известия Санкт-Петербургского аграрного университета // Ежеквартальный научный журнал. – 2015. – № 38. – С. 116–121.

2. Виноградова Т.Г., Магомедмирзоева Д.Я. Совершенствование стратегического управления при переходе отечественных хозяйствующих субъектов к маркетинговой ориентации / Известия Санкт-Петербургского аграрного университета // Ежеквартальный научный журнал. – 2015. – № 40. – С. 130–134.

3. Грозовская Е.В. Подходы к формированию методики планирования инвестиционно-инновационной деятельности предприятия / Известия Санкт-Петербургского аграрного университета // Ежеквартальный научный журнал. – 2016. – № 43. – С. 186–192.

4. Дюкина Т.О. Применение методов теории распределений в исследованиях экономических систем / Известия Санкт-Петербургского аграрного университета // Ежеквартальный научный журнал. – 2015. – № 39. – С. 227–232.

5. Дроздов Г.Д. Зеленая экономика в современных социально-экономических условиях. – СПб.: ИБИН, 2016. – 123 с.

6. Ильин Н.П. Развитие теории стратегического управления как реализация ранее заложенных тенденций / Известия Санкт-Петербургского аграрного университета // Ежеквартальный научный журнал. – 2016. – № 43. – С. 264–269.

7. Ильин Н.П. Синергетическая парадигма стратегического управления / Известия Санкт-Петербургского аграрного университета // Ежеквартальный научный журнал. – 2015. – № 40. – С. 218–223.

8. Ильин Н.П. Стратегическое управление рыночным субъектом как большой открытой системой / Известия Санкт-Петербургского аграрного университета // Ежеквартальный научный журнал. – 2016. – № 42. – С. 187–192.

9. Кинг У., Клиланд Д. Стратегическое планирование и хозяйственная политика. – М.: Прогресс, 1982. – С. 69.

10. Стратегический выбор города: научное обоснование и механизм реализации (на примере г. Тольятти Самарской области) / Под ред. В.Е. Рохчина, С.Ф. Жилкина. – СПб.: ИСЭП РАН, 1999. – С. 47.

11. Смелик Н.Л. Направленность трансформации экономической системы / Известия Санкт-Петербургского аграрного университета // Ежеквартальный научный журнал. – 2015. – № 38. – С. 100–103.

12. Смелик Н.Л. Сущность трансформации экономической системы и ее механизма / Известия Санкт-Петербургского аграрного университета // Ежеквартальный научный журнал. – 2015. – № 37. – С. 97–104.

13. Шорохова Н.А. Основные аспекты и тенденции развития культуры предпринимательства в информационной экономике / Известия Санкт-Петербургского аграрного университета // Ежеквартальный научный журнал. – 2015. – № 40. – С. 150–153.

References

1. Vinogradova T.G. Metody otbora celevogo rynka i rynochnye strategii / Izvestija Sankt-Peterburgskogo agrarnogo universiteta // Ezhekvartalnyj nauchnyj zhurnal. 2015. no. 38. pp. 116–121.

2. Vinogradova T.G., Magomedmirzoeva D.Ja. Sovershenstvovanie strategicheskogo upravlenija pri perehode otechestvennyh hozjajstvujushhih sub#ektov k marketingovoj orientacii / Izvestija Sankt-Peterburgskogo agrarnogo universiteta // Ezhekvartalnyj nauchnyj zhurnal. 2015. no. 40. pp. 130–134.

3. Grozovskaja E.V. Podhody k formirovaniju metodiki planirovanija investicionno-innovacionnoj dejatelnosti predprijatija / Izvestija Sankt-Peterburgskogo agrarnogo universiteta // Ezhekvartalnyj nauchnyj zhurnal. 2016. no. 43. pp. 186–192.

4. Djukina T.O. Primenenie metodov teorii raspredelenij v issledovanijah jekonomicheskih sistem / Izvestija Sankt-Peterburgskogo agrarnogo universiteta // Ezhekvartalnyj nauchnyj zhurnal. 2015. no. 39. pp. 227–232.

5. Drozdov G.D. Zelenaja jekonomika v sovremennyh socialno-jekonomicheskih uslovijah. SPb.: IBIN, 2016. 123 p.

6. Ilin N.P. Razvitie teorii strategicheskogo upravlenija kak realizacija ranee zalozhennyh tendencij / Izvestija Sankt-Peterburgskogo agrarnogo universiteta // Ezhekvartalnyj nauchnyj zhurnal. 2016. no. 43. pp. 264–269.

7. Ilin N.P. Sinergeticheskaja paradigma strategicheskogo upravlenija / Izvestija Sankt-Peterburgskogo agrarnogo universiteta // Ezhekvartalnyj nauchnyj zhurnal. 2015. no. 40. pp. 218–223.

8. Ilin N.P. Strategicheskoe upravlenie rynochnym subektom kak bolshoj otkrytoj sistemoj / Izvestija Sankt-Peterburgskogo agrarnogo universiteta // Ezhekvartalnyj nauchnyj zhurnal. 2016. no. 42. pp. 187–192.

9. King U., Kliland D. Strategicheskoe planirovanie i hozjajstvennaja politika. M.: Progress, 1982. pp. 69.

10. Strategicheskij vybor goroda: nauchnoe obosnovanie i mehanizm realizacii (na primere g. Toljatti Samarskoj oblasti) / Pod red. V.E. Rohchina, S.F. Zhilkina. SPb.: ISJeP RAN, 1999. pp. 47.

11. Smelik N.L. Napravlennost transformacii jekonomicheskoj sistemy / Izvestija Sankt-Peterburgskogo agrarnogo universiteta // Ezhekvartalnyj nauchnyj zhurnal. 2015. no. 38. pp. 100–103.

12. Smelik N.L. Sushhnost transformacii jekonomicheskoj sistemy i ee mehanizma / Izvestija Sankt-Peterburgskogo agrarnogo universiteta // Ezhekvartalnyj nauchnyj zhurnal. 2015. no. 37. pp. 97–104.

13. Shorohova N.A. Osnovnye aspekty i tendencii razvitija kultury predprinimatelstva v informacionnoj jekonomike / Izvestija Sankt-Peterburgskogo agrarnogo universiteta // Ezhekvartalnyj nauchnyj zhurnal. 2015. no. 40. pp. 150–153.

УДК 331.2:378

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ ВУЗОВ РОССИИ

[1]Масыч М.А., [2]Паничкина М.В.

[1]Южный федеральный университет, ЦНИ «Инструментальные, математические и интеллектуальные средства в экономике», Таганрог, e-mail: hamutovskay_ma@mail.ru;
[2]Южный федеральный университет, Институт управления в экономических, экологических и социальных системах, Таганрог, e-mail: panichkina@inbox.ru

Повышение роли вузов как гарантов формирования и развития современных профессиональных компетенций кадров для национальной экономики и становления российского общества инновационного типа обусловливает необходимость подъема социального статуса и экономического положения научно-педагогических работников вузов. В ситуации неопределенности и риска динамика средней заработной платы НПР вузов дает только приблизительное представление об экономическом положении указанного контингента, абсолютное значение средней заработной платы не позволяет судить о реальной ее величине, что обусловливает необходимость ее сопоставления и с другими показателями, характеризующими уровень жизни в регионах. Используемый в правительственных программах целевой индикатор «уровень заработной платы ППС вузов относительно средней заработной платы по экономике региона», работающий в стабильных условиях, в кризисной ситуации не может быть единственным критерием оценки экономического положения НПР вузов и должен быть дополнен другими показателями, что позволит за счет дифференциации мер федеральной поддержки территорий повысить эффективность мероприятий отечественной образовательной политики.

Ключевые слова: труд, заработная плата, вузы, научно-педагогические работники, кризис, соотношение с заработной платой по экономике

THE MAIN TRENDS IN WAGES OF SCIENTIFIC AND PEDAGOGICAL WORKERS OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF RUSSIA

[1]Masych M.A., [2]Panichkina M.V.

[1]Southern Federal University, Research Centre «Instrumental, Mathematical and Intellectual Support of Economy», Taganrog, e-mail: hamutovskay_ma@mail.ru;
[2]Southern Federal University, Institute of management in economic, ecological and social systems, Taganrog, e-mail: panichkina@inbox.ru

Enhancing the role of universities as guardians of the formation and development of modern professional competence of personnel for the national economy and the development of Russian society innovative necessitates a rise of social status and economic status of scientific and pedagogical workers of higher education institutions. In a situation of uncertainty and risk dynamics of the average wage of NPR universities gives only a rough idea about the economic position of a specified contingent, the absolute value of the average wage does not allow to judge about its real value, which necessitates its Association with other indicators characterizing the level of life in the regions. Used in government programs targeted indicator «the level of wages of teaching staff of the universities relative to the average wage in the region's economy», working in a stable environment, in a crisis situation may not be the only criterion for the assessment of the economic situation of the NDP and universities needs to be complemented by other indicators that will allow differentiating the measures of Federal support of territories to increase the efficiency of the national education policy.

Keywords: labor, wages, universities, scientific-pedagogical workers, the crisis, the ratio of wages in the economy

Инновационный тренд развития отечественной экономики, реализация стратегии импортозамещения, достижение целевых ориентиров, намеченных Концепцией долгосрочного социально-экономического развития страны, невозможны без подготовки высокопрофессиональных кадров, в полной мере отвечающих современным рыночно-институциональным реалиям, что усиливает значимость системы высшего образования в формировании и развитии передовых профессиональных компетенций. Однако продолжающаяся кризисная ситуация в самой системе высшей школы, детерминированная сложившимися социально-экономическими, демографическими, организационно-институциональными условиями и проявляющаяся в дефиците финансовых, кадровых, информационных и других видов ресурсов вузов, в углублении разрыва между содержанием вузовского образования и потребностями общества, актуализирует научный поиск методов, инструментов и алгоритмов повышения результативности и эффективности деятельности указанной системы, превращая его в задачу императивной научной значимости.

Таблица 1

Динамика величины средней заработной платы научно-педагогических работников вузов государственной и муниципальной форм собственности по субъектам Российской Федерации [7, 8]

Федеральный округ	Величина средней заработной платы научно-педагогических работников вузов, руб.			Изменение величины средней заработной платы НПР вузов (2015 г. и 2013 г.)	
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	+, –, руб.	%
РФ	40 428	47 188	50 703	10275	125,4
ЦФО	48 254	58 830	64 045	15791	132,7
СЗФО	44 863	51 355	55 765	10902	124,3
ЮФО	31 181	34 966	38 017	6836	121,9
СКФО	23 925	28 442	30 217	6292	126,3
ПФО	33 205	37 981	40 605	7400	122,3
УФО	41 204	46 628	49 712	8508	120,6
СФО	38 690	43 086	46 000	7310	118,9
ДФО	45 029	52 416	56 175	11146	124,8
КФО	–	–	36 832	–	–

В связи с тем, что результативность и эффективность деятельности вуза с точки зрения решения вопросов повышения качества человеческого капитала зависит прежде всего от эффективности труда научно-педагогического состава (НПС), важной задачей модернизации вузов является изменение социального статуса и экономического положения научно-педагогических работников (НПР).

В условиях реформирования вузовской сети решение проблем трансформации социального статуса НПР вузов осуществляется на основе реализации Государственной программы «Развитие образования» на 2013–2020 годы, утвержденной Правительством Российской Федерации в 2012 году и ее новой редакции, принятой 15.04.2014 года, которые содержат основные перечни и целевые индикаторы реализации приоритетных национальных проектов в сфере образования, в том числе в части повышения «к 2018 году средней заработной платы врачей, преподавателей образовательных учреждений высшего профессионального образования и научных сотрудников до 200 процентов от средней заработной платы в соответствующем регионе», определенных Указом Президента РФ от 7 мая 2012 года № 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» и принятой в ноябре 2012 года «Программой поэтапного совершенствования системы оплаты труда в государственных (муниципальных) учреждениях на 2012–2018 годы» [11].

Необходимо подчеркнуть, что реализация указов Президента и приоритетных национальных проектов в сфере образования происходит в условиях изменения финансового механизма обеспечения деятельности вузов и структурного реформирования системы высшего образования, в частности предусматривающих трансформацию подходов к оценке деятельности образовательных организаций высшей школы и ее финансирования, оптимизацию численности вузов, использующих средства федерального бюджета, изменения соотношения численности НПР и количества студентов [6].

В многочисленных исследованиях современных трендов развития отечественной системы высшего образования в качестве основного фактора, способствующего поддержанию социального статуса и экономического положения НПР вуза, называется заработная плата [2–4].

Следует отметить, что установившаяся в ходе реформирования новая система оплаты труда НПС отечественных вузов повторяет общемировые тенденции, связанные с демографическими трендами, со снижением в кризисных условиях возможностей бюджетов по финансированию вузов и проявляющиеся в переходе на контрактную форму найма НПР и зависимости их оплаты труда от результатов деятельности [1, 5, 6].

В настоящее время уровень средней заработной платы научно-педагогического состава образовательных организаций высшей школы государственной и муниципальной форм собственности по субъектам Российской Федерации, представлен следующими данными (табл. 1).

За период 2013–2015 гг. по всем субъектам РФ отмечается повышение величины средней заработной платы НПР вузов государственной и муниципальной форм собственности.

Необходимо особо выделить тот факт, что повышение заработной платы НПР в 2014 г. и 2015 г. совпало с оптимизацией вузовской сети, за счет которой предполагалось усовершенствовать материальную базу оставшихся образовательных организаций высшей школы.

В среднем прирост величины средней заработной платы НПР вузов РФ в 2015 г. по сравнению с ее величиной в 2013 г. составил 25,4%, с наибольшим приростом показателя в ЦФО (+ 32,7%), с наименьшим – в СФО (+ 18,9%). При этом величина средней заработной платы НПР вузов в большинстве федеральных округов ЮФО, СКФО, ПФО, УФО, СФО, КФО ниже среднероссийского значения.

Однако в ситуации неопределенности и риска динамика средней заработной платы НПР вузов дает только приблизительное представление об экономическом положении указанного контингента, абсолютное значение средней заработной платы не позволяет судить о реальной ее величине, что обусловливает необходимость ее сопоставления и с другими показателями, характеризующими уровень жизни в регионах.

Существенным достоинством новой системы оплаты труда НПР вузов является ее «привязка» к средней заработной плате в секторах экономики субъектов федерации. Так данные табл. 2 указывают на существенное превышение показателя величины средней заработной платы НПР вузов над величиной средней заработной платы по экономике субъектов РФ (табл. 2).

Отношение показателя средней заработной платы НПР вуза к средней заработной плате по экономике регионов в 2015 г. колеблется от 139,4% в УФО до 192,8% в КФО, что свидетельствует о конкурентоспособности средней заработной платы НПР вузов по сравнению с альтернативными возможностями занятости в регионах. С учетом «дорожной карты» по совершенствованию системы оплаты труда в государственных (муниципальных) учреждениях образования и планируемого в 2015 году значения показателя «Отношение средней заработной платы ППС вузов к средней заработной плате по экономике региона» равным 125% [10], можно сделать вывод о росте опережающими темпами величины средней заработной платы НПР вуза по отношению к средней заработной плате в экономике и существенном превышении фактических данных над планируемыми значениями.

Следует также отметить, что пороговым уровнем заработной платы в России, позволяющим отнести по уровню дохода человека к среднему классу, принято 37 тыс. руб. [9], поэтому научно-педагогические работники вузов всех федеральных округов страны формально могут быть причислены к данной категории.

Однако, несмотря на внедрение новой системы оплаты труда, а также на развитие в вузовской среде институтов рейтинга и эффективного контракта, декларируемых в качестве наиболее совершенных способов оптимизации системы оплаты труда НПР, многочисленные опросы и мониторинги свидетельствуют об ухудшении условий жизни и недовольстве финансовой и социальной оценкой их труда научно-педагогическими работниками отечественных вузов. Представляется, что основной причиной является общее ухудшение экономической ситуации в стране.

Таблица 2

Динамика отношения средней заработной платы ППС вузов государственной и муниципальной форм собственности к средней заработной плате по субъекту РФ, % [7, 8]

Федеральный округ	Средняя заработная плата по субъекту Российской Федерации, рублей			Отношение средней заработной платы ППС вузов к средней заработной плате по субъекту РФ, %		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015
РФ	29 960	32 611	30 694	134,9	144,7	165,2
ЦФО	36 581	40 090	38 150	131,9	146,7	167,9
СЗФО	32 861	35 462	34 153	136,5	144,8	163,3
ЮФО	22 496	24 518	22 896	138,6	142,6	166
СКФО	19 520	21 200	18 448	122,6	134,2	163,8
ПФО	22 521	24 645	23 198	147,4	154,1	175
УФО	34 901	37 409	35 658	118,1	124,6	139,4
СФО	26 484	28 375	26 811	146,1	151,8	171,6
ДФО	37 357	40 651	38 216	120,5	128,9	147
КФО	–	–	19 102	–	–	192,8

Таблица 3

Отношение средней заработной платы НПР вузов к стоимости фиксированного набора товаров и услуг по федеральным округам РФ (на конец года)

	2013	2014	2015
Российская Федерация	3,7	3,9	3,8
Центральный федеральный округ	4,03	4,4	4,3
Северо-Западный федеральный округ	4,06	4,1	3,95
Южный федеральный округ	3,17	3,07	2,98
Северо-Кавказский федеральный округ	2,5	2,57	2,44
Приволжский федеральный округ	3,43	3,47	3,34
Уральский федеральный округ	3,76	3,87	3,7
Сибирский федеральный округ	3,86	3,88	3,71
Дальневосточный федеральный округ	3,21	3,4	3,33
Крымский федеральный округ	–	–	3,17

В современных кризисных условиях, усугубленных применением против нашей страны экономических санкций, высокую актуальность приобретает сохранение покупательской способности заработной платы. С этой позиции целесообразно сопоставить величину средней заработной платы НПР вузов со стоимостью фиксированного набора товаров и услуг по федеральным округам РФ (табл. 3).

На основании представленных значений можно сделать вывод, что отношение средней заработной платы НПР вузов к стоимости фиксированного набора товаров и услуг лишь у незначительной части федеральных округов имеет значение близкое к среднероссийскому показателю. Существенно выше среднероссийского уровня значение показателя в Центральном и Северо-Западном федеральных округах, где на заработную плату НПР вуза можно было приобрести в 2015 г. 4,3 и 3,95 фиксированных наборов товаров и услуг соответственно, что свидетельствует о высокой покупательской способности заработной платы научно-педагогических работников данных округов. Низким уровнем покупательской способности характеризуется заработная плата НПР вузов в Южном и Северо-Кавказском федеральном округе, где в 2015 г. на заработную плату НПР вуза можно было приобрести лишь 2,98 и 2,44 фиксированных наборов товаров и услуг соответственно. Следует отметить общее снижение значения показателя во всех федеральных округах на конец 2015 г.

Таким образом, повышение роли вузов как гарантов формирования и развития современных профессиональных компетенций кадров для национальной экономики и становления российского общества инновационного типа обусловливает необходимость подъема социального статуса и экономического положения научно-педагогических работников вузов. Используемый в правительственных программах целевой индикатор «уровень заработной платы ППС вузов относительно средней заработной платы по экономике региона», работающий в стабильных условиях, в кризисной ситуации не может быть единственным критерием оценки экономического положения НПР вузов и должен быть дополнен другими показателями, что позволит за счет дифференциации мер федеральной поддержки территорий повысить эффективность мероприятий отечественной образовательной политики.

Список литературы

1. Бечвая М.Р., Боровская М.А., Масыч М.А. Анализ системы оплаты труда преподавателей вузов // Высшее образование в России. – 2013. – № 2. – С. 3–8.

2. Боровская М.А., Масыч М.А., Шевченко И.К. Инструментарные средства квалиметрирования результативности деятельности научно-педагогических сотрудников в системе управления вузом // Бизнес информ. – 2013. – № 5. – С. 106–112.

3. Боровская М.А., Масыч М.А., Краюшкина Г.А., Шевченко И.К. Экономико-правовые основы реализации системы эффективного контракта в высшей школе // Университетское управление: практика и анализ. – 2014. – № 1 (89). – С. 18–24.

4. Масыч М.А., Паничкина М.В. Инструменты повышения результативности деятельности преподавателей вуза: материальный аспект // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки СКАГС. – Ростов-на-Дону, 2016. – № 3. – С. 169–176.

5. Паничкина М.В., Бурова И.В. Трансформация экономического поведения отечественных вузов в условиях демографического спада // Крымский научный вестник. – 2015. – № 5. – Том 1. «Экономические науки» – С. 133–142. Режим доступа: http://krvestnik.ru/pub/2015/03/5KNV-1.pdf.

6. Паничкина М.В., Бурова И.В. Модели экономического поведения вузов в условиях сложившихся демографических трендов. Сборник статей Международной научно-практической конференции «Взаимодействие науки и общества: проблемы и перспективы». – Уфа, 2015. – С. 143–147.

7. Паничкина М.В., Бурова И.В., Масыч М.А. Адаптационные механизмы рынка труда в кризисных условиях: международный аспект // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 7–1. – С. 162–166.

8. Стат. сборник. Россия в цифрах. – Москва, 2016. – С. 148. Электронный ресурс. Режим доступа: http://www.gks.ru/free_doc/doc_2016/rusfig/rus16.pdf.

9. Итоги федерального статистического наблюдения в сфере оплаты труда отдельных категорий работников социальной сферы и науки за 2014 год. Электронный ресурс. Режим доступа: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/trud/itog_monitor/itog-monitor4-14.html.

10. Число считающих себя средним классом сократилось на 14 млн человек. Электронный ресурс. Режим доступа: http://www.rbc.ru/economics/10/10/2016/57fb78e39a79470b0847a997.

11. Распоряжение Правительства РФ от 26 ноября 2012 г. № 2190-р О программе поэтапного совершенствования системы оплаты труда в государственных (муниципальных) учреждениях на 2012–2018 гг. Электронный ресурс. Режим доступа: http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70169234/#ixzz4SotriC3Y.

References

1. Bechvaja M.R., Borovskaja M.A., Masych M.A. Analiz sistemy oplaty truda prepodavatelej vuzov // Vysshee obrazovanie v Rossii. 2013. no. 2. pp. 3–8.

2. Borovskaja M.A., Masych M.A., Shevchenko I.K. Instrumentarnye sredstva kvalimetrirovanija rezultativnosti dejatelnosti nauchno-pedagogicheskih sotrudnikov v sisteme upravlenija vuzom // Biznes inform. 2013. no. 5. pp. 106–112.

3. Borovskaja M.A., Masych M.A., Krajushkina G.A., Shevchenko I.K. Jekonomiko-pravovye osnovy realizacii sistemy jeffektivnogo kontrakta v vysshej shkole // Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz. 2014. no. 1 (89). pp. 18–24.

4. Masych M.A., Panichkina M.V. Instrumenty povyshenija rezultativnosti dejatelnosti prepodavatelej vuza: materialnyj aspekt // Gosudarstvennoe i municipalnoe upravlenie. Uchenye zapiski SKAGS. Rostov-na-Donu, 2016. № 3. pp.169–176.

5. Panichkina M.V., Burova I.V. Transformacija jekonomicheskogo povedenija otechestvennyh vuzov v uslovijah demograficheskogo spada // Krymskij nauchnyj vestnik. 2015. no. 5. Tom 1. «Jekonomicheskie nauki» pp. 133–142. Rezhim dostupa: http://krvestnik.ru/pub/2015/03/5KNV-1.pdf.

6. Panichkina M.V., Burova I.V. Modeli jekonomicheskogo povedenija vuzov v uslovijah slozhivshihsja demograficheskih trendov. Sbornik statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Vzaimodejstvie nauki i obshhestva: problemy i perspektivy». Ufa, 2015. pp. 143–147.

7. Panichkina M.V., Burova I.V., Masych M.A. Adaptacionnye mehanizmy rynka truda v krizisnyh uslovijah: mezhdunarodnyj aspekt // Fundamentalnye issledovanija. 2016. no. 7–1. pp. 162–166.

8. Stat. sbornik. Rossija v cifrah. Moskva, 2016. pp. 148. Jelektronnyj resurs. Rezhim dostupa: http://www.gks.ru/free_doc/doc_2016/rusfig/rus16.pdf.

9. Itogi federalnogo statisticheskogo nabljudenija v sfere oplaty truda otdelnyh kategorij rabotnikov socialnoj sfery i nauki za 2014 god. Jelektronnyj resurs. Rezhim dostupa: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/trud/itog_monitor/itog-monitor4-14.html.

10. Chislo schitajushhih sebja srednim klassom sokratilos na 14 mln chelovek. Jelektronnyj resurs. Rezhim dostupa: http://www.rbc.ru/economics/10/10/2016/57fb78e39a79470b0847a997.

11. Rasporjazhenie Pravitelstva RF ot 26 nojabrja 2012 g. no. 2190-r O programme pojetapnogo sovershenstvovanija sistemy oplaty truda v gosudarstvennyh (municipalnyh) uchrezhdenijah na 2012–2018 gg. Jelektronnyj resurs. Rezhim dostupa: http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70169234/#ixzz4SotriC3Y.

УДК 332.1

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ СТРУКТУР

Пайзуллаева З.К., Магомедбеков Г.У., Амирова М.М.

ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет», Махачкала, e-mail: ajam2011@yandex.ru

Самый многозначительный фактор, влияющий положительно в период модернизации экономики, – это предпринимательство. Как известно, регионы с низким процентом промышленного и товарного производства в основной массе занимаются закупкой товаров у соседних регионов, где этот процент значительно выше. Совершенная система промышленного и товарного обращения, это залог успешной экономики, но на этом экономическая сущность не останавливается, помимо товарной и продуктовой зависимости региона существует ряд внутренних государственных проблем, мы должны, а может, и обязаны поспособствовать в решении предпринимательских моментов отдельного региона, а именно оценить экономическое состояние бизнеса, раскрыть его основные приоритеты и отразить это в совершенствовании механизма положительного государственного регулирования в виде его поддержки.

Ключевые слова: система, развитие, эффективность, управление, совершенствование, инсталляция, государственное регулирование, экономика, предпринимательские структуры, механизм, оценка, регион

ECONOMIC EVALUATION AND IMPROVEMENT OF THE MECHANISM OF STATE REGULATION OF THE REGIONAL ENTREPRENEURIAL STRUCTURES

Payzullaeva Z.K., Magomedbekov G.U., Amirova M.M.

Dagestan State University, Makhachkala, e-mail: ajam2011@yandex.ru

The most significant factor influencing positively in the period of modernization of the economy – it's business. As is known, the regions with the lowest percentage of industrial and commercial production, the bulk involved in the purchase of goods from neighboring regions, where this percentage is considerably high. The perfect system for industrial and commercial circulation, is the key to a successful economy, but that the economic substance does not stop there in addition to the product and the product according to the region a number of internal state problems, which we must, and can and must contribute to solving the business highlights a particular region, namely, to evaluate the economic state of the business, to reveal its main priorities and to reflect this in a positive improvement of the mechanism of state regulation in the form of its support

Keywords: the system, development, efficiency, management, improvement, installation, government regulation, economics, business structure, mechanism, evaluation, region

Стратегия развития малого и среднего бизнеса утверждена и подписана. Главная задача – «поддерживать людей, которые хотят развивать своё дело», сообщил глава правительства. Ключевой показатель – достичь к 2030 году 40% доли малых и средних предприятий в валовом внутреннем продукте. Станет ли стратегия реальным работающим документом? Как бизнес оценивает принятую стратегию?

Самая главная экономическая оценка и государственное отношение к малому и среднему бизнесу – это его основная поддержка, основная задача внедрять передовые технологии и опережать по результативности передовые мировые экономики, и занять большую долю в экономике нашей страны. Для этого была разработана « Стратегии развития малого и среднего предпринимательства до 2030 года».

В стратегии зафиксированы целевые индикаторы: рост числа занятых, повышение производительности труда, увеличение веса обрабатывающих производств среди малого и среднего бизнеса. «Для этого Стратегия предполагает упрощение доступа малого и среднего бизнеса к деньгам, к сетям инженерным, снижение административной нагрузки (чем мы с вами постоянно занимаемся, но с переменным успехом). Нужно также поддержать спрос на товары и услуги, в том числе через расширение квоты в системе закупок государственных компаний», – уточнил глава правительства.

Цель Стратегии – развитие сферы малого и среднего предпринимательства как одного из факторов инновационного развития страны и улучшения отраслевой структуры экономики [1]. Стратегия направлена на создание конкурентоспособной, гибкой и адаптивной экономики, которая обеспечивает высокий уровень индивидуализации товаров и услуг, высокую скорость технологического обновления и стабильную занятость.

Приоритетные направления стратегии:

● интеграция функций поддержки малого и среднего предпринимательства;

● стимулирование спроса на продукцию малых и средних предприятий, в том числе на основе расширения доступа таких предприятий к закупкам товаров, работ, услуг организациями государственного сектора экономики;

● создание условий для повышения производительности труда на малых и средних предприятиях;

● обеспечение доступности финансовых ресурсов для малых и средних предприятий;

● совершенствование политики в области налогообложения и неналоговых платежей;

● повышение качества государственного регулирования в сфере малого и среднего предпринимательства;

● стимулирование развития предпринимательской деятельности на отдельных территориях.

Реализация Стратегии к 2030 г., по расчётам кабмина, позволит увеличить долю малых и средних предприятий в валовом внутреннем продукте в два раза (с 20 до 40%), оборот малых и средних предприятий – в 2,5 раза, производительность труда в этом секторе – в два раза, долю обрабатывающей промышленности в обороте сектора малого и среднего предпринимательства (без учёта индивидуальных предпринимателей) – до 20% и долю количества занятых в этой сфере в общей численности занятого населения – до 35%.

Принятое решение направлено на обеспечение координации действий органов власти всех уровней, представителей предпринимательского сообщества и организаций, образующих инфраструктуру поддержки, в сфере развития малого и среднего предпринимательства.

В любом случае, когда существует модель именуемая Стратегией – это уже хорошо! Хорошо, когда обозначены цель и задачи, которые необходимо решать. Другое дело, как это исполняется, какая экономическая государственная оценка будет дана в отношении бизнеса. На деле же происходит следующее: увеличение проверок со стороны государства больше чем в три раза. При этом налоговых сборов от этих проверок всего лишь на 3% больше в сравнении с прошлым годом. Мы видим, что даже получение кредита затруднено, так как требования Центробанка настолько жёсткие, что невозможно квалифицировать бизнесу получение кредита, не только по ставкам процентным, но и вообще сам процесс оформления кредита на развитие бизнеса. И самое неприятное, на что не обращает внимание государство, это дублирование функций государственных органов, занимающихся проверками. То есть фактически происходит грабеж среди белого дня и попробуй предприниматель докажит, что функции этих органов нелегитимны. И это создает немалые проблемы в развитии российскому малому и среднему бизнесу.

Преимущества предпринимательства несомненны. Это и высокая занятость населения, 5,6 млн хозяйствующих субъектов, что соответствует 18 миллионам рабочих мест. Это большой трудовой потенциал, но самое главное – это конкуренция. В тех сегментах рынка, где наблюдается монополизация крупных компаний, заметен рост тарифов, рост налогов, снижение занятости.

Модель развития предпринимательства, которая сформулирована в этой стратегии, может формировать следующие выводы:

1. Малый и средний бизнес – это реальный драйвер экономического роста в нынешних обстоятельствах. В принципах самой стратегии заложено следующее: малый бизнес легально выгоден.

2. При прочтении стратегии не возникает представления о том, что это подкреплено реальными механизмами реализации, а без этого механизма практически невозможно использование стратегической модели.

Существуют три проблемных области, в которых обязательно должны быть заложены эти механизмы:

1. Гарантия прав собственности.

2. Доступность финансовых ресурсов.

3. Стабилизация правил игры, стабилизация фискальной политики и формирование её таким образом, чтобы стимулировать драйвер экономического роста.

Если эти реальные механизмы в принципы стратегии и идеи не будут заложены, то такая сложная и многогранная программа развития со множеством намеченных целей так и останется на бумаге [3].

Итак на самом деле стратегия развития малого и среднего бизнеса позволит сделать следующее:

1. Увеличить долю малых и средних предприятий в валовом внутреннем продукте с 20 до 40%.

2. Увеличить оборот малых и средних предприятий в 2,5 раза.

3. Увеличить производительность труда в 2 раза.

4. Увеличить долю занятых в общей численности занятого населения до 35%.

Необходимо обращать внимание на реальный сектор экономики, где в большем проценте сосредоточен капитал, так

например сельское хозяйство, при помощи государственной поддержки которому облегчено получение кредитов и займов, доступ к деньгам, снижение административных барьеров, эти пути были отражены в программе малого и среднего бизнеса за 2006 г. И произошло следующее: механизм государственной поддержки в области сельского хозяйства заставил простимулировать драйвер экономического роста малого и среднего бизнеса. Ярким примером может послужить то, что Россия за последние 10 лет из крупнейшего импортера зерна превратилась в одного из крупнейших экспортеров.

Поэтому государство должно обозначить и структурировать такие правила игры и помогать, можно сделать рывок в развитии и дать ориентирующие направления участникам малого и среднего бизнеса.

Государство должно сосредоточенно заниматься предпринимательскими проблемами [2].

Весь мировой опыт подсказывает: если делать ставку на малый и средний бизнес, то от этого будут только положительные результаты. И мы знаем, насколько разнятся доли малого бизнеса, если сравнивать его в России и других странах. Раза в 2,5–3 доля будет меньше.

Надо учитывать следующие процессы: российская экономика на данный момент высокомонополизирована и получается, что если мы будем дожидаться, пока будут достигнуты намеченные целевые стратегические показатели, то придется очень долго ждать. Реальность такова, что нам уже с такой экономикой, где доля малого бизнеса невысока, придется стабилизировать ситуацию и выходить на положительные темпы устойчивого роста.

Вот тут постепенно должен подключаться малый бизнес, его развитие должно сыграть свою роль высокими темпами. В итоге малый бизнес – это возможный локомотив, но в соответствии с представленными реалиями, которые есть, будет проявляться отложенный эффект, потому что статистика показывает низкую долю участия бизнеса в экономических процессах и ее надо будет только увеличивать.

Что касается стратегических приоритетов, то формулировка недостаточно правильно отражает действительность многих ситуаций. Например раздел по качеству, первая мера включает:

1. Проведение интенсификации веерных исследований с присвоением российского знака качества.

Разве можно качество у малого бизнеса обеспечить за счет интенсификации веерных исследований? Только конкуренция и нормальная конкурентная среда это самое лучшее, что стимулирует в производстве качественной продукции.

Мера институционального характера, мера институтом той же конкуренции, налогам, было уделено большее внимание, чем подобным пустым формулировкам.

Надо тщательно подбирать приоритеты неповерхностного назначения, чтобы они просто занимали место на бумаге, практического бытового и эффективного направления.

Нами был проведен небольшой опрос, где респондентам был задан следующий вопрос: Вы хотели или не хотели бы открыть свое дело, стать владельцем завода, мастерской, кафе, магазина или другого небольшого предприятия?

- Не хотел бы 60%.
- Хотел бы 34%.
- У меня уже есть свое предприятие 3%.
- Затрудняюсь ответить 3%.

Отчего же у населения возникает такое нежелание заниматься бизнесом, с чем это может быть связано, ведь рычаги и механизмы в отношении бизнеса немного ослабли.

Для того чтобы открыть собственный бизнес, естественно необходим инвестиционный капитал, который включает и привлеченные деньги, и собственные вложения. Проблема может заключаться в поиске бизнес-площадки. Прежде всего, надо найти работающий механизм, освоить рынки, выстроить правильный промоушн, маркетинг.

И когда говорят, что открыть в настоящее время бизнес трудно, можно объяснить следующее. Существует множество рисков, нет гарантии собственности, финансового стартового капитала и т.д.

Так финансовые ресурсы, до 20% коммерческий кредит и как тогда в таких условиях будет происходить развитие малого и среднего бизнеса? Ежегодно любой запускаемый бизнес должен иметь как минимум более 20% маржи, иначе сам бизнес будет не нужен и бесполезен. В наших, мягко говоря, нестабильных условиях длительные вложения в пересчете на многолетний возврат тоже неэффективны и очень рискованны. Если доступности в финансовых ресурсах не будет, если логика кредитования любого бизнеса, а малого особенно останется в том же самом поле, в котором он находится сейчас, то ни одна из предложенных идей сосредоточенных в этой стратегии не заработает.

И как полагается, дешевых ресурсов не будет! Так как же изменить эту систему развития бизнеса?

Поэтому надо подходить к изменению и выработке целого ряда механизмов, один из которых – это экономическая стабилизация, снижение уровня инфляции и т.д.

Необходима разработка компенсационного механизма со стороны государства, для стартапов, для биржевой розницы, для малого бизнеса, с целью взаимной поддержки.

В опросе был задан еще одни вопрос: В какой сфере вы бы хотели открыть свое предприятие?

- Торговля 24%.
- Общественное питание, транспорт, бытовое обслуживание 17%.
- Строительство 10%.
- Производство техники, оборудования 8%.

Самый первый показатель заинтересованности открытия дела в той или иной сфере – это быстрая оборачиваемость и возвратность денег.

Решение же очень простое, необходимо эту заинтересованность не государственными проверками и контролем обеспечивать, а простой рыночной конкуренцией. Чем больше конкуренция, тем больше и лучше будет качество.

Вспомним, когда упростили подоходный налог, сделали одну единую простую шкалу, улучшилась налоговая собираемость.

В данный момент многие предприниматели заметили ужесточение требований к налогам, многие участники малого и среднего бизнеса предпочитают уходить в серые и черные схемы [4].

Чем проще система, тем больше будет желающих и открывать и продвигать свой бизнес.

Так, многим желающим открыть свой бизнес был задан такой вопрос: Если вы не можете создать собственное предприятие, то по каким причинам? Самый популярный ответ: отсутствие финансовых ресурсов, так как брать кредит под бешеный процент все равно что вообще не открывать его. Были перечислены и такие качественные показатели, как бюрократия, коррупция, инфляция.

Поэтому государству необходимо задуматься о смягчении требований в области малого и среднего бизнеса и ожидать логического развития. Так можно предложить упрощенную систему налогообложения до 1 миллиарда рублей оборота, и тут же будет заметен рост количества предприятий в этой области.

Также необходимо совершенствовать механизмы и региональные и федеральные, так имущественная поддержка, налоговые стимуляторы, снижение государственных дублирующих проверок, наращивание рыночной конкуренции и выработка этих шагов в единую концепцию, которая будет полностью и достоверно отражать экономическое состояние бизнеса. Необходимо создать не только условия для стабильного функционирования, но и развивать этот прибыльный сегмент в экономике, формировать соответствующие меры поддержки, процедуры упрощающие свободу выбора, снижение бюрократических издержек и т.д. [5].

Алгоритм прост и эффективен, но вот сам процесс изменения восприятия увеличения доли малого и среднего бизнеса долгий и кропотливый.

Список литературы

1. Вилисов В.Я., Вилисова А.В. Инфраструктура инноваций и малые предприятия: состояние, оценки, моделирование. – М.: РИОР: ИНФРА-М, 2015. – С. 137–153.

2. Гершанок Г.А., Вейсгербер Е.И. Методы и механизмы инноваций и предпринимательства: учеб.-метод. пособие. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун- та, 2010. – С. 19.

3. Гранатова Ю.В., Косвинцев Н.Н. Малые инновационые предприятия ПГНИУ: от знаний к бизнесу / Ю.В. Гранатова, Н.Н. Косвинцев // Инновации. – 2014. – № 2. – С. 204–211.

4. Дикинс Д., Фрил М. Предпринимательство и малые фирмы. Пер. с англ. – Х.: Изд-во Гуманитарный Центр, 2014. – С. 363–364.

5. Пайзуллаева З.К., Амирова М.М., Патахова М.А. Разработка бизнес-алгоритма и реализация инвестиционных проектов малого и среднего предпринимательства в условиях модернизации региональной экономики // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 11–7. – С. 1461–1465.

References

1. Vilisov V.Ja., Vilisova A.V. Infrastruktura innovacij i malye predprijatija: sostojanie, ocenki, modelirovanie. M.: RIOR: INFRA-M, 2015. pp. 137–153.

2. Gershanok G.A., Vejsgerber E.I. Metody i mehanizmy innovacij i predprinimatelstva: ucheb.-metod. posobie. Perm: Izd-vo Perm. gos. tehn. un- ta, 2010. pp. 19.

3. Granatova Ju.V., Kosvincev N.N. Malye innovacionye predprijatija PGNIU: ot znanij k biznesu / Ju.V. Granatova, N.N. Kosvincev // Innovacii. 2014. no. 2. pp. 204–211.

4. Dikins D., Fril M. Predprinimatelstvo i malye firmy. Per. s angl. H.: Izd-vo Gumanitarnyj Centr, 2014. pp. 363–364.

5. Pajzullaeva Z.K., Amirova M.M., Patahova M.A. Razrabotka biznes-algoritma i realizacija investicionnyh proektov malogo i srednego predprinimatelstva v uslovijah modernizacii regionalnoj jekonomiki // Fundamentalnye issledovanija. 2015. no. 11–7. pp. 1461–1465.

УДК 657.623:657.37:65.01

РАЗВИТИЕ МЕТОДИКИ АНАЛИЗА ФОРМИРОВАНИЯ АКЦИОНЕРНОЙ СТОИМОСТИ КОМПАНИЙ

Парушин А.А.

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, e-mail: graziani@rambler.ru

Необходимость анализа акционерной стоимости компании связана с применением международных стандартов интегрированной отчетности. При раскрытии показателей о цепочке создания стоимости и бизнес-модели необходимо учитывать интересы стейкхолдеров. Заинтересованные лица могут влиять на бизнес-процессы, быть заинтересованы в формировании стоимости компании. В свою очередь компания заинтересована в предоставлении информации стейкхолдерам для повышения объема продаж и получения совокупного акционерного дохода. Совокупный акционерный доход рассматривается как результат формирования ценности компании. Он дает эффект в виде получения дивидендов акционерами и прироста рыночной стоимости акций. Совокупный акционерный доход рассматривается с позиций интегрированной отчетности и потребностей стейкхолдеров с перспективой на долгосрочное формирование стоимости. В статье обобщена методика анализа формирования стоимости на примере фармацевтических компаний, имеющих особенности построения бизнес-модели. Методику анализа предлагается использовать на практике, разделив на восемь последовательных элементов: заинтересованные лица, цель анализа, источники информации, бизнес-модель, финансовые и нефинансовые факторы, последовательность анализа, методический инструментарий и моделирование цепочки создания стоимости. Доказано, что необходимо увязать этапы анализа стоимости и компоненты анализа. Разработана расширенная методика анализа формирования акционерной стоимости компании и показана последовательность шагов анализа для расчета и определения влияния факторов на совокупный акционерный доход.

Ключевые слова: акционерная стоимость, метод анализа, методика анализа, методический инструментарий, нефинансовые факторы, совокупный акционерный доход, стейкхолдеры, финансовые факторы

DEVELOPMENT OF METHODS OF ANALYSIS OF SHAREHOLDER VALUE CREATION

Parushin A.A.

Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, e-mail: graziani@rambler.ru

The necessity of the shareholder value analysis relates to the implementation of the integrated reporting standards. The stakeholders' interests should be considered during the disclosure of the indicators of value chain creation and business model. The company's stakeholders may influence business processes and be interested in value creation. In turn, the company benefits from the information disclosure and aims at sales increase and maximizing total shareholders return. Total shareholder's return is considered to be result of company's value creation. It provides the shareholders with the dividends and value from the shares' market price increase. Total shareholder's return is analyzed upon the concept of integrated reporting and stakeholders' interests in a long-term and sustainable value creation. The article summarizes the methods of the value creation analysis using the specific business modes development practices of pharmaceutical companies. It is offered to use the methods of analysis practically dividing it on eight consecutive segments, as follows: stakeholders, purpose of the analysis, sources of information, business model, financial and non-financial factors, analysis sequence, methodological tools and modelling of the value creation chain. It is proved that it is necessary to interconnect the steps of the analysis with its segments. The expanded methods of the shareholders' value creation analysis are developed and step-to-step analysis for calculation and understanding of the factors' influence on total shareholders return is provided.

Keywords: shareholder value, the method of analysis, analysis methods, methodological tools, non-financial factors, total shareholder return, stakeholders, financial factors

В связи с расширением сферы влияния России на мировых рынках капитала и развитием партнерских связей нашей страны с другими государствами возникает необходимость адаптации мировых практик осуществления бизнес-деятельности и формирования прозрачной отчетности. Интегрированные отчеты о результатах развития должны быть полезны и доступны для понимания всеми заинтересованными пользователями информации, способны описать эффективность текущей и перспективной деятельности компании, стратегию развития и приращения капитала для инвесторов. Они создают информационную базу для прослеживания ценностей и цепочки создания совокупной акционерной стоимости компании на всех этапах функционирования экономического субъекта.

Исследование процессов формирования акционерной стоимости компаний и изучение влияния финансовых и нефинансовых факторов на величину совокупного акционерного дохода фирм основано на приме-

нении специально адаптированной к достижению поставленной цели методики и методического инструментария анализа. Сама методика анализа будет носить универсальный характер и отражать единые организационно-методические направления осуществления аналитических процедур, совокупность применяемых методов, способов и приемов анализа, технологию сбора, группировки и обобщения информации независимо от сферы деятельности экономического субъекта. Исключением являются особенности функционирования объекта исследования, что повлияет на формирование бизнес-модели и декомпозицию финансовых и нефинансовых факторов, зависящих от столкновения интересов стейкхолдеров при взаимодействии бизнес-модели с внешней и внутренней средой и цепочку создания совокупной стоимости компании в перспективе.

Необходимость формирования специальных (частных) методик анализа применительно к субъектам хозяйствования определенного класса отмечают основоположники теории экономического анализа и авторы фундаментальных работ в области комплексного экономического анализа и финансового анализа М.И. Баканов, М.В. Мельник, А.Д. Шеремет. По мнению ведущих ученых, в процессе создания специальной (частной) методики анализа «…выявляется цель анализа, состав факторов и условий формирования информационной базы, методы и приемы анализа» [2, с. 141]. Аналогичного мнения придерживается Л.Т. Гиляровская. По мнению автора, «методика как совокупность правил, приемов и способов для целесообразного выполнения какой-либо работы всегда конкретна» [7, с. 20]. При этом составные компоненты методики анализа включают: цели, задачи, объекты исследования, программу изучения, вид экономического анализа, последовательность и сроки его проведения. Л.Т. Гиляровская определяет узловой элемент методики анализа, которым является система показателей для исследования объектов и предмета анализа, а также разработка моделей взаимосвязи аналитических показателей. Автор значительно расширяет составные компоненты анализа, уделяя внимание не только четырем ключевым элементам методики (цель анализа, факторы, информационная база и совокупность методов), но и предлагает ввести в методику дополнительно ряд методических элементов, характеризующих последовательность проведения аналитических процедур. На наш взгляд, это немаловажное понимание роли анализа с позиций его практической значимости для целей стратегического управления, что составляет идейную основу концепции формирования стоимости в долгосрочной перспективе и позволит увязать стоимость как кратко-, средне- и долгосрочную категорию результата эффективного управления менеджмента при соблюдении интересов акционеров и прочих стейкхолдеров, влияющих на приращение величины акционерного капитала. Необходимость выделения устойчивого развития в комплексную долгосрочную стратегию отмечена в работах В.И. Бариленко [1], О.В. Ефимовой [4, 5], Р.П. Булыги [3].

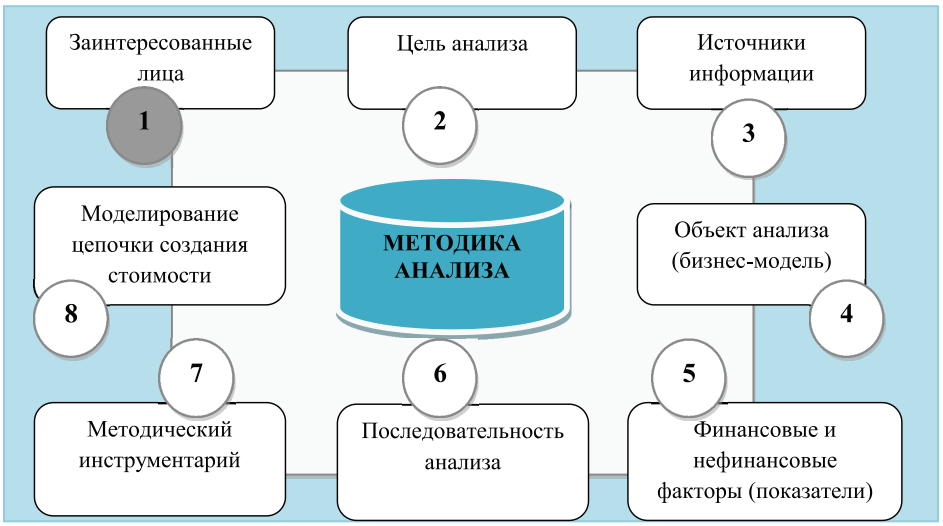


Рис. 1. Компоненты методики анализа формирования акционерной стоимости компаний (составлено автором)

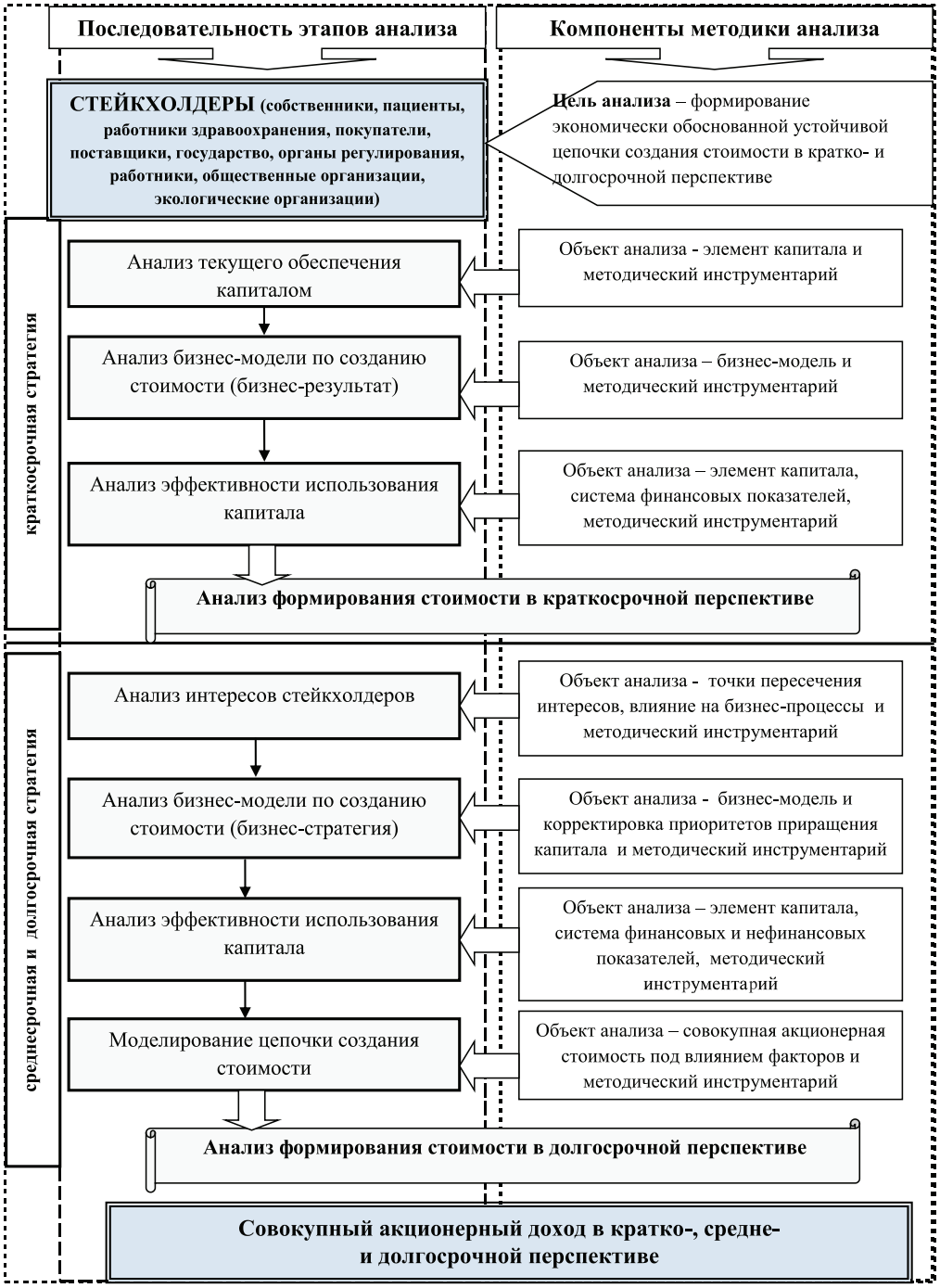


Рис. 2. Методика анализа формирования акционерной стоимости фармацевтической компании для стейкхолдеров (разработано автором)

Таким образом, методика анализа первична для целей изучения предмета и объекта исследования и тесно взаимосвязана с методическим инструментарием, составляющим его основу. Составные компоненты методики анализа формирования стоимости компании приведены на рис. 1.

Методика анализа, предложенная в процессе исследования, для реализации целей ретроспективной, текущей и перспективной оценки формирования и распределения стоимости компании, включает ряд структурных элементов, которые ранжированы по очередности значимости их использо-

вания в процессе изучения бизнес-модели и ее экономической способности производить стоимость, полезную не только для акционеров. Здесь учитываются интересы всех стейкхолдеров. Распределение компонентов носит последовательный характер исходя из практического перехода от одного элемента методики к другому. В основе формирования методики анализа – преимущественные интересы стейкхолдеров при формировании, оценке модели, стоимостном выражении точек соприкосновения интересов стейкхолдеров, идентификации финансовых и нефинансовых факторов, определения модели взаимосвязи между ними. С применением методического инструментария можно успешно провести анализ процессов, показателей, взаимосвязей с учетом стратегической концепции формирования стоимости для акционеров и интегрированного отчета о цепочке создания этой стоимости.

Предложенная для широкого практического применения в разных сферах бизнеса, методика анализа содержательно развернута и адаптирована к деятельности и анализу бизнес-модели фармацевтических компаний.

Как показывает практика, при формировании бизнес-модели органично увязаны блоки вложения капитала, процесса производства по направлениям деятельности, результаты функционирования хозяйствующего субъекта и получения капитала на выходе, что позволяет соизмерить величину прироста или снижения капитала за отчетный период. Но как видно из структуры бизнес-модели, представленной в отчетности фармацевтических компаний, она не увязывает показатели в ретроспективе с будущими ожидаемыми выгодами приращения капитала на среднесрочную и долгосрочную перспективу, что подтверждает значимость исследования и проработки данной проблемы раскрытия информации о процессе создания стоимости и необходимости структурирования отчетности с учетом всех факторов влияния на стоимость.

С позиций расширения аналитических и информационно-потребительских возможностей интегрированного отчета к построению и экономическому анализу бизнес-модели и реализации ее процессов при производстве фармацевтических продуктов следует подходить исходя из критериев раскрытия информации в части фактической характеристики результативности деятельности в краткосрочной перспективе и стратегических аспектов.

Специальная адаптированная к деятельности фармацевтических компаний методика анализа совокупного акционерного дохода как результата формирования стоимости компании с учетом интересов стейкхолдеров и удовлетворения потребительских запросов покупателей в фармацевтической продукции, отвечающей всем экологическим характеристикам и стандартам качественной безопасности, представлена на рис. 2.

Научная новизна предлагаемой методики анализа стоимости для акционеров заключается в учете интересов стейкхолдеров, сгруппированных для фармацевтических компаний в десять групп заинтересованных лиц: собственники и потенциальные инвесторы, пациенты, работники здравоохранения, покупатели (оптовые каналы сбыта), поставщики и иные контрагенты, государство, международные организации и органы регулирования, работники, некоммерческие организации и общественные объединения, экологические организации. Взаимные интересы стейкхолдеров и фармацевтической компании рассматриваются в анализе с трех позиций: бизнес-процесс, на который могут повлиять эти лица, интерес компании по отношению к стейкхолдеру (т.е. что может выиграть компания и каким образом она сможет прирастить свою стоимость при удовлетворении чьих-либо интересов), интерес стейкхолдера по отношению к компании. Точка пересечения этих интересов дает нам фактор или показатель, управляя которым можно будет достичь основной цели анализа, заложенной в успешную и эффективную реализацию методики. Цель анализа определяется как формирование экономически обоснованной устойчивой цепочки создания стоимости в кратко-, средне- и долгосрочной перспективе посредством приращения совокупного акционерного дохода, представляющего собой результат эффективного функционирования бизнес-процессов при создании акционерной стоимости.

Методика анализа увязана с бизнес-моделью применительно к деятельности фармацевтических компаний. Бизнес-модель является частью цепочки создания стоимости, именно подробное описание и всесторонний анализ бизнес-модели в динамике ее изменения и цепочки создания стоимости могут стать основой для подготовки качественного и доступного для анализа со стороны заинтересованных пользователей интегрированного отчета. Бизнес-модель содержит описание доступных для предприятия ресурсов (капитала), систему управления, направленную на рост капитала в перспективе, результаты деятельности, которые в том числе должны состоять в отражении прироста капитала в долгосрочной перспективе.

Методический инструментарий реализации методики анализа формирования акционерной стоимости фармацевтической компании (составлено автором)

Метод анализа	Технический прием	Способ обработки
1. Метод сравнения	Расчет абсолютных, относительных и средних величин	Сравнение показателей в динамике, с другими компаниями и с показателями по отрасли
2. Структурный метод	Расчет удельного веса в общем целом и соотношения частей целого между собой	Пространственное сравнение показателей структуры
3. Базисный метод	Выбор базы для сравнения показателей	Сопоставление фактических показателей с показателями, принятыми за базу (нормативными, прогнозными, стандартными, проектными, средними по уровню управления)
4. Рейтинговый метод	Определение показателей и критериев для формирования рейтинга	Сопоставление показателей эффективности, популярности, значимости объекта или предмета анализа с данными других аналогичных объектов
5. Метод группировки	Упорядочение и деление изучаемой совокупности объектов на качественно однородные группы по соответствующим признакам	Сравнение и сопоставление показателей для выявления взаимосвязей и взаимозависимости, обнаружения закономерностей и тенденций на основе применения табличного способа группировки данных
6. Экспертный метод	Индивидуальный экспертный опрос в форме проведения интервью или в виде анализа экспертных оценок	Индивидуальное заполнение экспертом разработанного заказчиком формуляра, по результатам которого производится всесторонний анализ проблемной ситуации и выявляются возможные пути её решения
7. Факторный метод	Выявление, идентификация и отбор факторов, расчет факторов	Автоматизированная обработка степени влияния факторов на результирующий показатель
8. Метод агрегирования	Укрупнение определенных показателей в соответствии с их содержательной общностью и расчет укрупненных значений показателей	Суммирование, группировка, сравнение и сведение частных показателей в обобщенные данные
9. Математическая модель	Расчленение результатных показателей на составные элементы: детализация, разложение, удлинение, расширение, сокращение	Построение содержательной модели взаимосвязи факторных и результатного показателя, учитываюшей причинно-следственные связи между показателями автоматизированным способом и специальных программных продуктов

Новые компоненты методики – отражение факторного влияния на цепочку создания стоимости и совокупного акционерного дохода в интегрированных отчетах компаний будет способствовать последовательному освещению процесса формирования прибыли, темпов роста капитала, прогнозированию финансовых результатов и рентабельности инвестированного капитала для прочтения отчетности инвесторами, акционерами и другими заинтересованными сторонами и принятия эффективных управленческих решений по инвестированию, контролю, кредитованию, мировому партнерству.

Причем выявление и оценка влияния факторов создания стоимости, воздействия на цепочку процессного управления, отражения в бизнес-модели фармацевтических компаний, является первичным звеном повышения информативности годовых отчетов этих корпораций и формирует основной этап качественного оповещения партнеров о результатах развития.

Основная практическая значимость методики анализа обусловлена ее динамичным характером: подвижностью, гибкостью адаптации к бизнес-модели других компаний, информативностью для заинтересованных лиц, возможностью корректировки в случае изменения среды и факторов.

Для успешной реализации всех этапов анализа необходим адекватный и органично увязанный с методикой методический инструментарий анализа. Ученые трактуют понятие методического инструментария как совокупность различных способов и приемов для достижения поставленной цели. Так А.Х. Шидов считает, что «…развитие методического инструментария экономи-

ческого анализа осуществляется на основе изучения и применения многочисленных и разнообразных технологических способов и приемов, они нужны для четкого и упрощенного выражения различных ресурсов и явлений, их взаимосвязи, а также для измерения влияния факторов и причин на результативные показатели [6, с. 2]. М.И. Баканов, М.В. Мельник, А.Д. Шеремет расширяют содержательную сторону определения методического инструментария анализа в части методов его формирующих. Причем ученые считают, что для облегчения задачи выбора методов можно использовать их классификацию. Во-первых, все аналитические методы можно разделить на две группы: расчетные и эвристические. Расчетные методы, использующие строгие правила логики, предназначены для получения числовых значений и опираются на экономико-математическое моделирование и вычислительные операции, производимые над экономическими показателями. Среди них выделяются методы сравнения, упорядочения и моделирования Эвристические методы анализа представляют особые приемы сбора и обработки информации, опирающиеся на логическое обоснование и профессиональное суждение группы специалистов. Разнообразный вариативный методический аппарат, объединяющий, на наш взгляд, методы, приемы и способы достижения аналитического ориентира, применим для анализа акционерной стоимости компании, изучения влияния факторов и оценки количественного выражения величины прироста стоимости или создания устойчивых темпов роста ценности фирмы на перспективу.

Логично предположить, соглашаясь с мнением ученых-аналитиков, что измерение причинно-следственных взаимосвязей в анализе акционерной стоимости компаний, оценка результатов влияния различных факторов на итоговый показатель – совокупный акционерный доход, обработка исходной информации проводятся с помощью специального методического инструментария – способов и технических приемов. Они являются важнейшими элементами авторской методики анализа акционерной стоимости и требуют уточнения, конкретизации и обобщения применительно к особенностям изучения научной темы (таблица).

Предложенная группировка методического инструментария проведения анализа процессов формирования стоимости компании позволяет придать методике анализа комплексности и системности и обобщить весь методический инструментарий, используемый для решения целевой аналитической задачи применительно к специфике сферы деятельности компании.

Список литературы

1. Актуальные проблемы аналитического обеспечения управленческих решений / Бариленко В.И., Ефимова О.В., Бородина Е.И., Бердников В.В. Под общей редакцией проф. В.И. Бариленко; Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» (Финансовый университет), Кафедра экономического анализа. – Москва, 2010. – 133 с.

2. Баканов М.И., Мельник М.В., Шеремет А.Д. Теория экономического анализа. Учебник. / Под ред. М.И. Баканова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 536 с.

3. Введение в бизнес-анализ /Бариленко В.И., Булыга Р.П., Герасимова Е.Б., Ефимова О.В., Бердников В.В. учебное пособие / Под редакцией д-ра экон. наук, проф. Бариленко В.И. Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» (Финансовый университет), Кафедра экономического анализа. – Москва, 2012. – 195 с.

4. Ефимова О.В. Парадигма устойчивого развития: проблемы информационно-аналитического обеспечения // Инновационное развитие экономики. – 2013. – № 1 (13). – С. 22–31.

5. Ефимова О.В. Стратегия устойчивого развития компании: аналитический аспект // Сибирская финансовая школа. – 2011. – № 3 (86). – С. 36–40.

6. Шидов А.Х. Методический инструментарий экономического анализа: понятие и характеристика // Наука и мир. – 2014. – № 1. – С. 2.

7. Экономический анализ: Учебник для вузов / Под ред. Л.Т. Гиляровской – 2-е изд., доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. – 615 с.

References

1. Aktualnye problemy analiticheskogo obespechenija upravlencheskih reshenij / Barilenko V.I., Efimova O.V., Borodina E.I., Berdnikov V.V. Pod obshhej redakciej prof. V.I. Barilenko; Federalnoe gosudarstvennoe obrazovatelnoe bjudzhetnoe uchrezhdenie vysshego professionalnogo obrazovanija «Finansovyj universitet pri Pravitelstve Rossijskoj Federacii» (Finansovyj universitet), Kafedra jekonomicheskogo analiza. Moskva, 2010. 133 p.

2. Bakanov M.I., Melnik M.V., Sheremet A.D. Teorija jekonomicheskogo analiza. Uchebnik. / Pod red. M.I. Bakanova. 5-e izd., pererab. i dop. M.: Finansy i statistika, 2005. 536 p.

3. Vvedenie v biznes-analiz /Barilenko V.I., Bulyga R.P., Gerasimova E.B., Efimova O.V., Berdnikov V.V. uchebnoe posobie / Pod redakciej d-ra jekon. nauk, prof. Barilenko V.I. Federalnoe gosudarstvennoe obrazovatelnoe bjudzhetnoe uchrezhdenie vysshego professionalnogo obrazovanija «Finansovyj universitet pri Pravitelstve Rossijskoj Federacii» (Finansovyj universitet), Kafedra jekonomicheskogo analiza. Moskva, 2012. 195 p.

4. Efimova O.V. Paradigma ustojchivogo razvitija: problemy informacionno-analiticheskogo obespechenija // Innovacionnoe razvitie jekonomiki. 2013. no. 1 (13). pp. 22–31.

5. Efimova O.V. Strategija ustojchivogo razvitija kompanii: analiticheskij aspekt // Sibirskaja finansovaja shkola. 2011. no. 3 (86). pp. 36–40.

6. Shidov A.H. Metodicheskij instrumentarij jekonomicheskogo analiza: ponjatie i harakteristika // Nauka i mir. 2014. no. 1. pp. 2.

7. Jekonomicheskij analiz: Uchebnik dlja vuzov/ Pod red. L.T. Giljarovskoj 2-e izd., dop. M.: JuNITI-DANA, 2015. 615 p.

УДК 658.562:[339.13 + 336.71]

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА УСЛУГ БАНКА

Плешков К.В., Леонтьева И.А.

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова», Чебоксары, e-mail: pleshkov_kv@mail.ru

Статья посвящена проблемам оценки качества банковских услуг. Управление качеством банковской услуги является неотъемлемой частью стратегии управления конкурентоспособностью коммерческого банка. Авторами обоснована необходимость изучения мнений различных групп потребителей о качестве банковских услуг на примере банка «Авангард». В работе представлены результаты исследования отношения населения Чувашской Республики к качеству услуг, предоставляемых рассматриваемым банком. Исследование проводилось методом анкетирования, в котором приняли участие 168 респондентов. Исследование показало, что, несмотря на общее благоприятное отношение к качеству услуг банка, восприятие качества респондентами разных возрастных групп и разного социального статуса существенно различается. Результаты исследования могут быть использованы банками при разработке маркетинговой стратегии, основанной на дифференцированном подходе к работе с разными категориями клиентов.

Ключевые слова: качество услуг банка, оценка качества, дифференцированный маркетинг

QUALITY ASSESSMENT OF BANK SERVICES

Pleshkov K.V., Leonteva I.A.

Chuvash State University named after I.N. Ulyanov, Cheboksary, e-mail: pleshkov_kv@mail.ru

The article is devoted to assessing the quality of banking services. Quality management of banking services is an integral part of the strategy of management of commercial bank competitiveness. The authors justified the need to explore opinions of different groups of consumers about the quality of banking services on the example of Bank Avangard. The paper presents results of the study of the attitude of the Chuvash Republic's population to the quality of services provided by the Bank under consideration. The study was conducted by using questionnaires, in which 168 respondents took part. The study showed that, despite the overall favorable attitude to the quality of Bank services, perception of quality by respondents of different age groups and different social status differs significantly. The results of the study can be used by banks when developing a marketing strategy based on a differentiated approach to different categories of clients.

Keywords: quality of Bank services, quality assessment, differentiated marketing

Функционирование коммерческого банка направлено главным образом на получение прибыли и максимизации дохода при одновременном поддержании требуемого уровня ликвидности и оптимального распределения рисков [6]. Для достижения указанных целей банки активно используют банковский маркетинг как составную часть системы менеджмента банка. Банковский маркетинг обеспечивает внедрение и освоение новых продуктов, определяет, как работать с потребителем банковских услуг, способствует оказанию услуг, в наибольшей степени удовлетворяющих потребностям клиента [5]. В условиях усиления конкурентной борьбы коммерческие банки постоянно пребывают в поиске необходимых для успешной деятельности ресурсов, в первую очередь депозитов населения [4]. Они вынуждены предлагать потенциальным клиентам отличные от конкурентов условия предоставления своих услуг, причем отличие это может выражаться в чем угодно – в цене или каких-то иных качественных или количественных характеристиках [1]. Однако банки ограничены в возможностях предоставления более выгодных ставок по обслуживанию своих клиентов. В этих условиях они активно используют неценовые методы ведения конкурентной борьбы, такие как расширение ассортимента услуг, повышение качества предоставления услуг, кастомизация услуг, повышение профессионализма сотрудников, внедрение современного аппаратного обеспечения, формирования благоприятной атмосферы обслуживания и т.д. [5].

По нашему мнению, качество предоставляемых банковских услуг в значительной степени влияет на успешность функционирования коммерческого банка. Причем оценка качества услуг должна учитывать мнение различных категорий потребителей, т.к. только в этом случае банк сможет разработать эффективную политику своего поведения на рынке.

Целью исследования является изучение отношения клиентов банка «Авангард» к качеству предоставляемых услуг. Информационным источником послужили результаты анкетирования, проведенного в рамках исследования [3].

В нашем исследовании, посвященном вопросам конкурентоспособности банка

«Авангард» на региональном рынке банковских услуг, был проведен опрос клиентов банка в целях выявления их мнения о качестве предоставляемых банковских услуг [2]. Исследование проводилось в Чувашском госуниверситете, в ходе опроса было выявлено, что 51% студентов и 65,4% преподавателей и сотрудников университета получают стипендию / заработную плату через банк «Авангард». Было проанкетировано 168 респондентов, являющихся потребителями услуг банка «Авангард». Анкетирование проводилось со студентами, преподавателями и сотрудниками экономического, юридического, химико-фармацевтического факультетов, а также сотрудниками разных служб и отделов администрации университета. Среди всех опрошенных 60% – это студенты, представленные двумя группами – студенты 1–2 курса и студенты 3 и выше курсов, 19% – профессорско-преподавательский состав, 14% – административно-управленческий состав и 7% – вспомогательный персонал университета. Высокая доля студентов, принявших участие в анкетировании, определила участие в анкетировании 62% респондентов в возрасте от 18 до 24 лет. Второй по массовости явилась группа в возрасте от 45 до 60 лет – 13% респондентов.

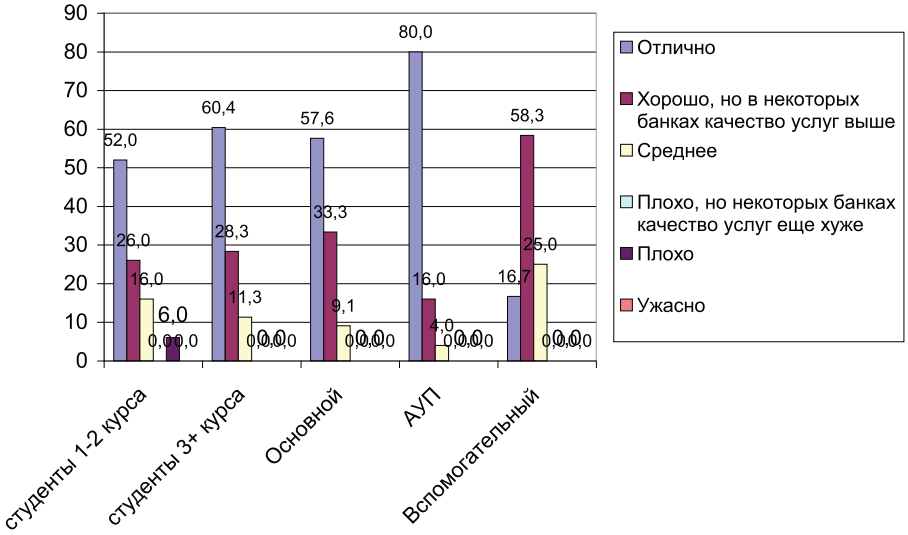


Рис. 1. Оценка качества услуг банка разными категориями респондентов, %

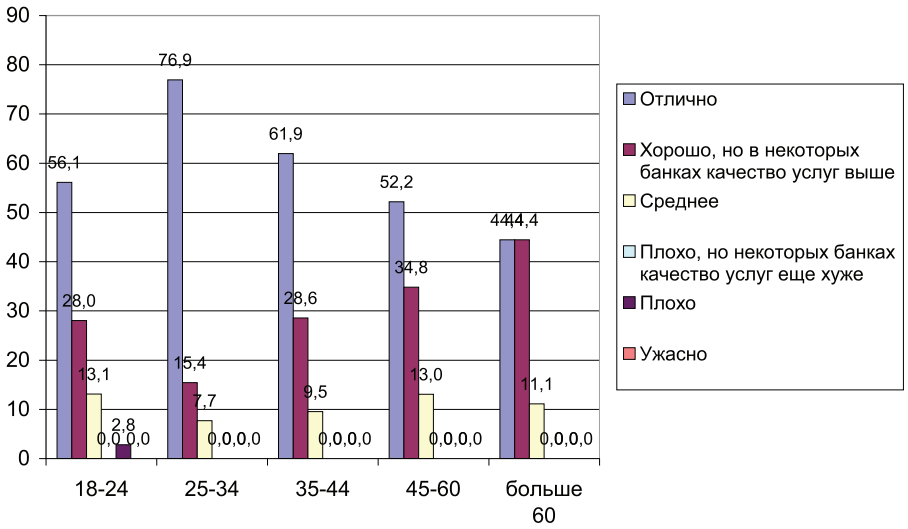


Рис. 2. Оценка качества услуг банка разными возрастными группами респондентов, %

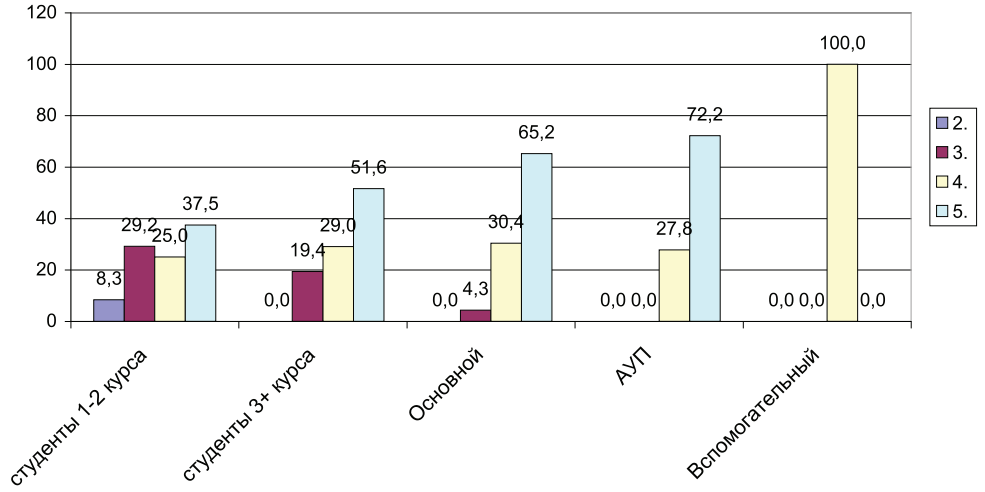


Рис. 3. Анализ качества интернет-банка разными категориями респондентов, %

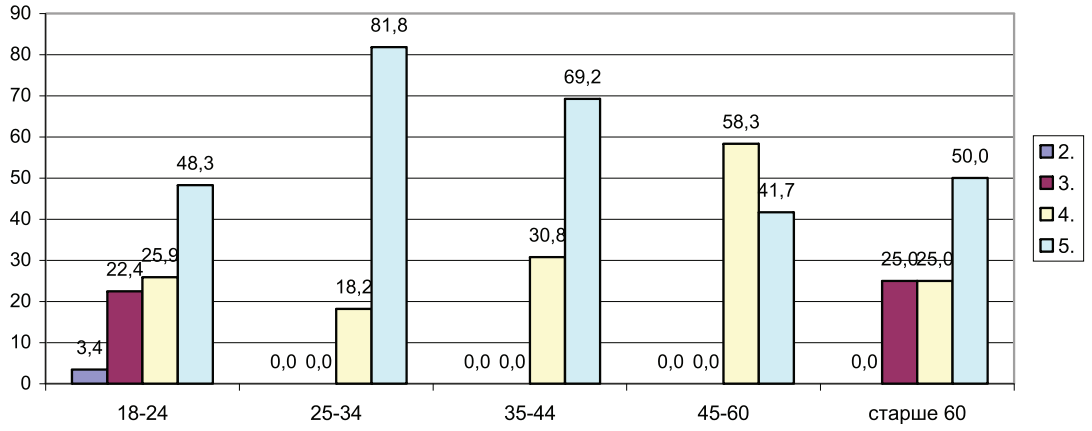


Рис. 4. Оценка качества интернет-банка разными возрастными группами респондентов, %

При изучении оценок качества предоставляемых услуг было установлено, что 57% опрошенных дают высокую оценку качеству услуг банка «Авангард», 29% респондентов считают, что качество услуг банка «Авангард» хорошее, но ниже, чем в других банках. 12% респондентов считают, что банк «Авангард» предоставляет услуги среднего качества, и лишь 2% дают низкую оценку.

При рассмотрении ответов респондентов, сгруппированных по различным признакам (рис. 1), видно, что больше всего оценок «отлично» (80%) наблюдается в группе административно-управленческого персонала (АУП), «хорошо» – вспомогательного. Наиболее дифференцированные оценки получены в группе студентов 1–2 курса, где 16% представителей группы поставили оценку «среднее» и 6% – «плохо».

Рассмотрение структуры оценок качества услуг в разных возрастных группах (рис. 2) позволило выявить тенденцию уменьшения доли высоких оценок по мере увеличения возраста респондентов с одновременным увеличением доли оценок «хорошо».

Оценка «плохо» в деятельности банка присутствует только в ответах студентов 1 или 2 курса, соответственно, в возрастной группе от 18 до 24 лет.

Оценка качества услуг, предоставляемых через интернет-банк, по 5-балльной шкале (от 1 – плохо до 5 – отлично) показывает, что респонденты достаточно высоко оценивают интернет-банкинг банка «Авангард» – 54% респондентов его оценили на «отлично», а 30% – на «хорошо». На оценку «удовлетворительно» оценивают данную услугу только 14% и «двойку» – лишь 2% опрошенных.

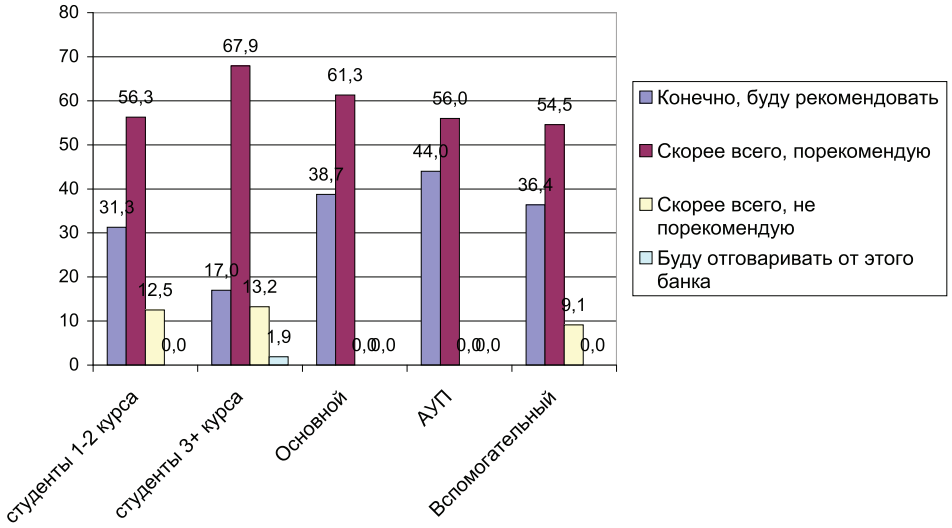


Рис. 5. Готовность разных категорий респондентов рекомендовать банк Авангард, %

Анализ структуры оценок (рис. 3) показывает, что выше всего оценивают услугу «интернет-банк» административно-управленческий персонал, в структуре оценок которого 72,2% оценок «отлично» и 27,8% оценок «хорошо», а также основной персонал, где 65,2% и 30,4% таких оценок соответственно. Чуть более половины студентов 3 и выше курса также оценивают услугу на «отлично», а 19,4% представителей этой группы поставили оценку «удовлетворительно». В группе студентов 1–2 курса оценки получились более разнообразными – здесь уже присутствует 8,3% «двоек». Вспомогательный персонал оценивает качество интернет-банкинга на оценку «хорошо».

На рис. 4 представлена структура ответов разных возрастных групп респондентов, из которых видно, что наибольшее количество оценок «отлично» поставлено респондентами в возрасте от 25 до 34 лет – 81,8% и от 35 до 44 лет – 69,2%. Остальные представители этих групп поставили оценки «хорошо». В группе от 45 до 60 лет больше поставлено оценок «хорошо» – 58,3% против 41,7% оценок «отлично».

Из рис. 4 также видно, что ниже всего услуга «Интернет-банк» оценена представителями возрастной группы от 18 до 24 года, в которой проставлены оценки от 2 до 5, причем отличных оценок меньше половины – всего 48,3%.

В ходе исследования была также оценена вероятность того, что опрошенные клиенты банка «Авангард» будут рекомендовать его своим друзьям и коллегам. Результаты опроса показывают, что 30% респондентов выражают полную готовность рекомендовать банк «Авангард» своим друзьям и коллегам, и 61% респондентов скорее всего порекомендуют банк, что говорит о высоком уровне доверия опрошенных к банку «Авангард». Только 8% респондентов скорее всего не будут рекомендовать банк и лишь 1% опрошенных выражают негативное отношение к банку.

Анализ структуры полученных ответов (рис. 5) показал, что административно-управленческий и основной персонал больше склонен рекомендовать своим друзьям и коллегам банк «Авангард» – 44% и 38,7% соответственно представителей этих групп однозначно будут рекомендовать банк. Меньше всего – 17% представителей студентов 3 и старше курсов точно будут рекомендовать банк «Авангард». Из рассмотренных групп только студенты и вспомогательный персонал склонны не рекомендовать банк «Авангард» своим друзьям и коллегам.

При анализе ответов опрошенных, сгруппированных по возрастному признаку (рис. 6) установлено, что только группа респондентов от 25 до 34 лет однозначно готовы рекомендовать банк «Авангард» своим друзьям и коллегам – 2/3 представителей группы. Остальные возрастные группы в большей степени дали ответ «Скорее всего, порекомендую» – не менее 50% представителей каждой из групп.

Следует отметить, что в группах 18–24 и старше 60 лет присутствуют респонденты, которые выразили склонность не рекомендовать банк «Авангард» своим друзьям и коллегам.

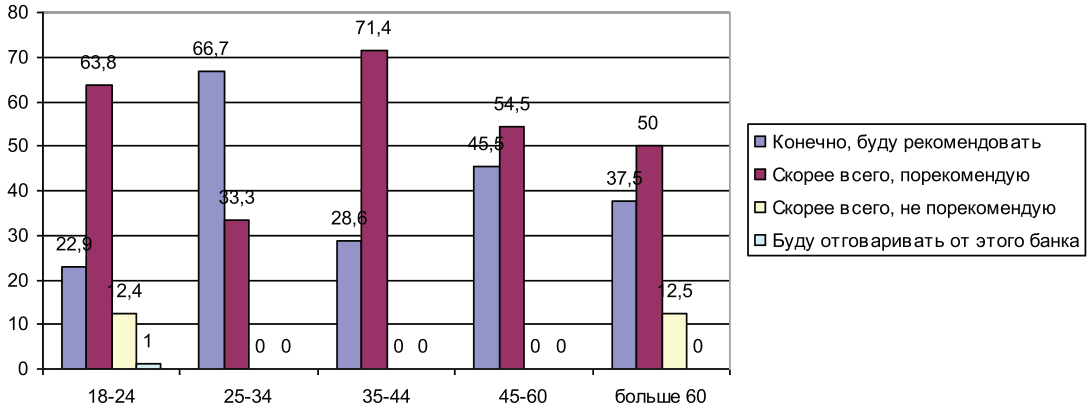


Рис. 6. Готовность разных возрастных групп респондентов рекомендовать банк Авангард, %

Проведенный в ходе исследования анализ отношения различных сегментов к деятельности банка «Авангард» подтверждает необходимость проведения подробной сегментации рынка банковских услуг по типам клиентов. Анализ показал, что при общей благоприятной картине отношение разных групп потребителей к деятельности банка может серьезно различаться. Наиболее лояльными к рассматриваемому банку потребителями оказались респонденты, относящиеся к категории административно-управленческого персонала, а также в возрасте от 25 до 44 лет, а менее лояльными – студенты и представители возрастной группы от 18 до 24 лет.

В данной статье освещены лишь некоторые аспекты проведенного исследования мнения клиентов конкретного банка о качестве предоставляемых услуг. Полученные результаты подтверждают наличие различий в оценке качества услуг различными категориями потребителей.

В целях повышения качества банковских услуг банкам необходимо обеспечивать полноту, надежность, доступность и безопасность оказываемых услуг при одновременном повышении социально-психологических параметров услуг, таких как комфортность, вежливость, обходительность, понимание нужд и потребностей клиента. Немаловажным фактором в оказании услуг банков является также формирование качественного материального окружения процесса оказания банковской услуги – состояние и привлекательность здания, организация внутреннего пространства, мебель, техника и оборудование.

Поскольку клиентами банка в настоящее время является значительное количество студентов вуза, то для удовлетворения потребностей разных групп потребителей банку можно предложить придерживаться стратегии дифференцированного маркетинга. В рамках такой стратегии необходимо стремиться охватить разные сегменты рынка с помощью специально разработанных оригинальных наборов услуг.

Список литературы

1. Гурьянов С.А. Маркетинг банковских услуг / Под общей редакцией д. э. н., профессора Томилова В.В. – М.: Юрайт, 2005. – 320 с.

2. Леонтьева И.А. Исследование отношения населения к деятельности банков в комплексной оценке их конкурентоспособности / И.А. Леонтьева, К.В. Плешков // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 5–2. – С. 423–427.

3. Леонтьева И.А. Маркетинговые исследования: учеб. пособие. – Чебоксары: изд-во Чуваш. ун-та, 2012. – 82 с.

4. Любовцева Е.Г. Особенности привлечения ресурсов кредитными организациями в условиях региона / Е.Г. Любовцева, А.Ф. Савдерова // Науковедение. – 2015. – Том 7, № 6; Режим доступа к журн.: http://naukovedenie.ru/PDF/96EVN615.pdf.

5. Основы банковской деятельности (Банковское дело) / Под ред. Тагирбекова К.Р. – М.: ИНФРА-М, Весь Мир, 2003. – 720 с.

6. Рябинина Э.Н. Российская практика регулирования активных операций коммерческих банков / Э.Н. Рябинина, Е.В. Рябинина // Вестник Чуваш. ун-та. Гуманитарные науки. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2014. – № 3. – С. 196–202.

References

1. Gurjanov S.A. Marketing bankovskih uslug / Pod obshhej redakciej d. je. n., professora Tomilova V.V. M.: Jurajt, 2005. 320 p.

2. Leonteva I.A. Issledovanie otnoshenija naselenija k dejatelnosti bankov v kompleksnoj ocenke ih konkurentosposobnosti / I.A. Leonteva, K.V. Pleshkov // Fundamentalnye issledovanija. 2015. no. 5–2. pp. 423–427.

3. Leonteva I.A. Marketingovye issledovanija: ucheb. posobie. Cheboksary: izd-vo Chuvash. un-ta, 2012. 82 p.

4. Ljubovceva E.G. Osobennosti privlechenija resursov kreditnymi organizacijami v uslovijah regiona / E.G. Ljubovceva, A.F. Savderova // Naukovedenie. 2015. Tom 7, no. 6; Rezhim dostupa k zhurn.: http://naukovedenie.ru/PDF/96EVN615.pdf.

5. Osnovy bankovskoj dejatelnosti (Bankovskoe delo) / Pod red. Tagirbekova K.R. M.: INFRA-M, Ves Mir, 2003. 720 p.

6. Rjabinina Je.N. Rossijskaja praktika regulirovanija aktivnyh operacij kommercheskih bankov / Je.N. Rjabinina, E.V. Rjabinina // Vestnik Chuvash. un-ta. Gumanitarnye nauki. Cheboksary: Izd-vo Chuvash. un-ta, 2014. no. 3. pp. 196–202.

УДК 339.94

РОССИЙСКО-КИТАЙСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ОБЛАСТИ ЭНЕРГЕТИКИ

Строганов А.О.

ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», Владивосток, e-mail: aostrog@mail.ru

Энергетическая составляющая в мировом хозяйстве с каждым годом возрастает. Это объективно проявляется в наращивании объемов производства топлива и энергии, в расширении международных связей в этой сфере. Россия и Китай имеют опыт многолетнего эффективного сотрудничества в энергетической сфере. Стратегическим стимулом углубления этого сотрудничества является потребность развивать районы Сибири, Дальнего Востока России и Северо-Восточного Китая. Российско-китайские отношения в области энергетики отличают ответственный, уважительный подход и взаимный учет интересов на всех направлениях сотрудничества. К таким направлениям относятся: развитие транспортной инфраструктуры, обеспечение стабильных поставок энергоресурсов, реализация совместных инвестиционных проектов. Активно развиваются деловые связи между компаниями энергетического профиля Китая и России. В то же время в энергетическом взаимодействии России и Китая есть ряд проблемных аспектов.

Ключевые слова: топливно-энергетический комплекс, Китай, Россия, международное сотрудничество, инвестиционные проекты, энергетическая безопасность

RUSSIAN-CHINESE COOPERATION IN ENERGY FIELD

Stroganov A.O.

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

The energy component in the global economy increases every year. It is objectively manifested is in the increasing production of fuels and energy, in expansion of international relations in this field. Russia and China have long-term effective cooperation in the energy sector. Strategic incentive to deepen this cooperation is the need to develop the regions of Siberia, Far East Russia and northeast China. Russian-Chinese relations in the field of energy distinguish a responsible, respectful approach and consideration for mutual interests in all fields of cooperation. Such areas include: development of transport infra-structure, ensuring a stable supply of energy resources, implementation of joint investment projects. Actively developing business ties between companies in the energy profile of China and Russia. At the same time, in the energy cooperation between Russia and China there are a number of problematic aspects.

Keywords: fuel and energy complex, China, Russia, international cooperation, investment projects, energy security

Топливно-энергетические комплексы (ТЭК) национальных экономик обеспечивают функционирование всех других отраслей. ТЭК включают производства по добыче топливно-энергетических ресурсов, их преобразованию, транспортировке, распределению и потреблению. В той или иной степени справедливо говорить о формировании глобального ТЭК, поскольку многие процессы приобретают межстрановый характер и роль различных форм международного сотрудничества непрерывно возрастает.

Одна из основных тенденций в мировой экономике – это снижение темпов роста производства первичных энергоресурсов и электроэнергии (рисунок). Наибольшими темпами в последние годы снижается производство угля, вплоть до сокращения его добычи на 0,5 % в 2014 году. Ступенчатое снижение характерно для производства газа и электроэнергии, а динамика темпов роста производства сырой нефти неустойчива (например, в 2013 году – замедление до 0,4 %, а в 2014 году – рост на 1,8 %) [12].

К причинам снижения темпов роста производства первичных энергоресурсов относятся: замедление роста мирового производства и совокупного спроса, повышение внимания в большинстве стран мира к проблемам экологии и вопросам энергоэффективности, развитие альтернативных источников энергии.

Энергетическая составляющая в мировом ВВП неуклонно сокращается – с 22,4 % в 1990 г. до 15,6 % в 2014 г. Доля возобновляемых источников в производстве электроэнергии устойчиво растет – с 19,9 % в 1990 г. до 22,9 % в 2014 г. (табл. 1) [12].

Основные направления современной энергетической политики государств включают:

– оптимизацию структуры энергопотребления, в частности повышение доли в энергобалансе возобновляемых источников энергии (солнечной, ветровой, гидроэнергии, биомассы и других);

– распространение стандартов энергоэффективности;

– сокращение энергоемкости национального производства (ВВП);

– сокращение выбросов CO_2 и других вредных элементов и соединений;

– либерализация рынков электроэнергии и первичных энергоносителей;

– географическая диверсификация экспорта или импорта энергоносителей с целью снижения энергозависимости от одних и тех же рынков или поставщиков [5].

В табл. 2 представлены основные направления и целевые индикаторы энергетической политики стран Северо-Восточной Азии, к которым отнесена и Россия [11].

Страны мира значительно отличаются по наделенности первичными энергоресурсами, что обуславливает формирование международных энергетических рынков (угля, нефти, газа, электроэнергии) и развитие кооперационных форм энергетического сотрудничества, которое включает многосторонние и двусторонние форматы, межгосударственный и корпоративный уровни. Общая направленность международного энергетического сотрудничества заключается в укреплении мировой и страновой энергетической безопасности [5].

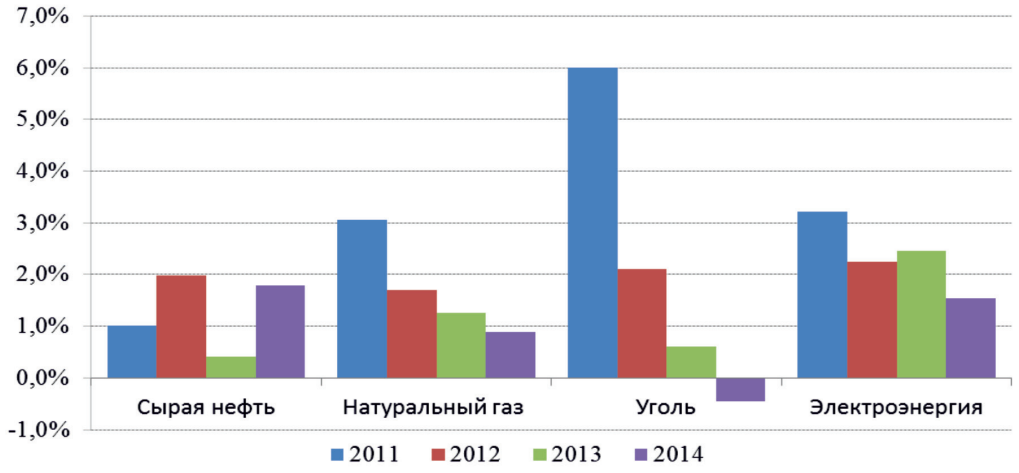
Топливно-энергетические комплексы (ТЭК) России и Китая играют значимую роль в их экономиках. ТЭК Китая как инфраструктурная отрасль, обслуживающая развитие промышленности и социальной сферы, стал вторым по величине потребителем энергии в мире после США. При этом, начиная с 2000-х годов Китай испытывает нарастающий разрыв между собственным производством и потреблением энергоресурсов, с 31 млн т нефт. эквив. в 2000 г. до 479 млн т нефт. эквив. в 2014 г. Указанный разрыв (дефицит) наблюдается главным образом в нефтяной и газовой отраслях. Недостающие ресурсы Китай импортирует (табл. 3) [12].

Курс на повышение энергетической безопасности и энергоэффективности в энергостратегии КНР достаточно быстро дает результаты. В частности, энергетическая составляющая в ВВП Китая за период с 2010 по 2014 г. снизилась на 2,6 %, доля использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в производстве электроэнергии достигла 22,9 % в 2014 г., а доля солнечной и ветровой энергии в энергобалансе – 3 % (табл. 4) [12].

Таблица 1

Показатели эффективности развития мировой энергетики

Показатели	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014
Энергетическая составляющая в мировом ВВП, %	22,4	21,0	19,0	18,0	16,8	16,4	16,2	16,0	15,6
Доля возобновляемых источников (включая гидроэнергию) в производстве электроэнергии , %	19,9	20,5	19,1	18,6	20,2	20,6	21,5	22,3	22,9
Доля ветра и солнца в электроэнергетике, %	0,35	0,38	0,56	0,97	2,08	2,59	3,07	3,60	3,97



Темпы роста мирового производства энергоресурсов и электроэнергии

Таблица 2

Основные направления и цели энергетической политики стран СВА

Россия	– диверсификация экспорта энергоносителей в направлении АТР; – доведение доли возобновляемых источников энергии до 2,5% к 2020 г.; – сокращение выбросов CO_2 на 30% к 2030 г. от уровня 1990 г.; – на 44% сократить энергоемкость к 2030 г. от уровня 2005 г.
КНР	– быстрое расширение систем общественного транспорта; – ужесточение стандартов экономии топлива; – 5 миллионов электромобилей к 2020 году; – сокращение выбросов CO_2 на 60–65% к 2030 г. от уровня 2005 г.; – довести долю возобновляемых источников энергии в энергобалансе до 20% к 2030 г.
Япония	– либерализация рынков электроэнергии и газа, – усиление мер по повышению энергоэффективности; – доведение к 2030 г. доли возобновляемых источников энергии в энергобалансе до 24%, сжиженного природного газа – до 27%; – сокращение выбросов CO_2 на 25% к 2030 году от уровня 2013 г.
Республика Корея	– поддерживать долю ядерной энергии на уровне 29% в общем объеме энергетических мощностей; – довести долю возобновляемых источников энергии в энергобалансе до 11% к 2035 г.

Таблица 3

Производство, потребление и импорт сырой нефти и природного газа в КНР

Показатели	2010	2011	2012	2013	2014
Производство сырой нефти, млн т	204	204	209	213	214
Потребление сырой нефти, млн т	419	433	460	475	501
Импорт сырой нефти, млн т	215	228	251	263	286
Производство натурального газа, млрд куб. м	95	103	107	117	127
Потребление натурального газа, млрд куб. м	106	129	144	166	181
Импорт натурального газа, млрд куб. м	11	26	37	49	54

Таблица 4

Рост эффективности ТЭК Китая, в процентах

Показатели	2010	2011	2012	2013	2014
Энергетическая составляющая в ВВП	22,9	22,8	22,3	21,8	20,3
Доля возобновляемых источников (включая гидроэнергию) в производстве электроэнергии	19,0	17,3	20,4	20,7	22,9
Доля ветра и солнца в электроэнергетике	1,1	1,6	2,1	2,6	3,0

Структура энергопотребления Китая изменяется в последние годы достаточно быстро в сторону использования чистых источников энергии. В 13-м пятилетнем плане развития Китая на 2016–2020 гг. поставлены задачи внедрения целого комплекса научно-технических инноваций в сфере энергетики. К 2020 г. доля ВИЭ в энергобалансе страны должна составить 10%, а к 2050 г. – 16%. В то же время существует ускоренный сценарий развития энергетики Китая на основе возобновляемых источников энергии до 2050 г., доля которых может вырасти в энергобалансе до 85% [13]. Если энергетика Китая будет развиваться по такому инновационному сценарию, то международное сотрудничество КНР перейдет из сферы импорта углеводородного сырья к исключительно реализации проектов по трансферту технологий.

В настоящее время Китай уделяет значительное внимание диверсификации источников импортных поставок энергоресурсов и развитию энерготранспортной инфраструктуры на территории страны, в том числе строительству единых систем нефте- и газопроводов, линий электропередач. Одним из приоритетных направлений в ТЭК Китая является расширение участия китайских компаний в освоении нефтегазовых ресурсов за рубежом, предоставление кредитов иностранным нефтегазовым компаниям под условия льготных поставок нефти, а также общая интенсификация меж-

дународного сотрудничества в энергетической сфере.

Россия занимает одно из ведущих мест в мировой системе оборота энергоресурсов и активно участвует в мировой торговле ими. ТЭК играет ключевую роль в экономике РФ, обеспечивает более 45% поступлений в доходную часть консолидируемого бюджета РФ, доля отраслей ТЭК в объеме валового внутреннего продукта составляет почти 30%. Основная задача ТЭК России – внедрение инновационных технологий для обеспечения энергоэффективности и энергобезопасности страны. Всего к 2018 г. в соответствии с «дорожной картой» по внедрению инновационных технологий и современных материалов в отраслях ТЭК должно быть реализовано не менее 20 национальных проектов [4].

Нефтегазовый комплекс является основой ТЭК России. Основными факторами развития его экспортного потенциала являются: освоение новых месторождений Восточной Сибири и Дальнего Востока (Ванкорское, Верхнечонское, Талаканское); рост добычи на новых месторождениях европейской части России (Тимано-Печорская нефтегазоносная провинция); повышение инвестиционной привлекательности нефтедобычи вследствие снижения налоговой нагрузки на добывающие компании за счет введения дифференцированного НДПИ и иных налоговых льгот для 22 восточносибирских месторождений [9].

Российско-китайское сотрудничество в области энергетики осуществляется в рамках энергодиалога «Россия – Китай» в целях укрепления практического взаимодействия и координации действий. Энергодиалог выстраивается по следующим направлениям: нефтегазовый комплекс, угольная промышленность, электроэнергетика, включая атомную энергетику, повышение энергоэффективности, возобновляемые источники энергии. В официальных документах неизменно отмечается, что российско-китайские отношения в области энергетики на современном этапе отличают ответственный, уважительный подход и взаимный учет интересов на всех направлениях сотрудничества. При этом Россия и Китай не просто идут по пути сближения, но вносят весомый вклад в обеспечение региональной энергетической безопасности. Речь идет о развитии транспортной инфраструктуры, обеспечении стабильных поставок энергоресурсов и реализации совместных проектов. Развиваются деловые связи между российскими и китайскими компаниями энергетического профиля [10, 8].

Коротко охарактеризуем ход энергодиалога по основным направлениям.

Нефтегазовая отрасль. Лидером энергетического диалога РФ и КНР является ОАО «НК «Роснефть». Проекты «Роснефти» с китайскими партнерами являются ключевыми элементами экономического сотрудничества двух стран. Основной нефтяной проект – поставки нефти по нефтепроводу «Сковородино – Мохэ», который является ответвлением российского нефтепровода ВСТО (Восточная Сибирь – Тихий океан). Для реализации проекта китайской стороной был предоставлен кредит в размере 25 млрд долл. В 2013 г. «Роснефть» заключила контракт с Китайской национальной нефтяной компанией (CNPC) на поставку 325 миллионов тонн нефти в Китай в течение 25 лет. Еще одним проектом «Роснефти» с CNPC является проект строительства Тяньцзиньского НПЗ совместным предприятием «Восток-Нефтехимия», в котором доля CNPC составляет 51%, «Роснефти» – 49%. [7].

Сотрудничество в газовой сфере. В мае 2014 г. в Шанхае «Газпром» и CNPC подписали Договор купли-продажи российского газа по «восточному» маршруту по газопроводу «Сила Сибири». Договор заключен сроком на 30 лет и предполагает поставку в КНР 38 млрд куб. м газа в год с Чаяндинского месторождения в Якутии, начиная с 2018 г. В 2015 г. подписано Соглашение об основных условиях трубопроводных поставок газа с месторождений Западной Сибири в Китай по «западному» маршруту (по газопроводу «Сила Сибири – 2»), согласно которому первоначально предусматривается поставка в Китай 30 млрд куб. м газа в год. В 2015 году «Газпром» и CNPC подписали Меморандум о взаимопонимании по проекту трубопроводных поставок природного газа в Китай с Дальнего Востока России. В настоящее время идет подготовка к строительству трансграничного участка газопровода «Сила Сибири». В июне 2016 г. «Газпром» и CNPC подписали Меморандум о взаимопонимании в области подземного хранения газа и газовой электрогенерации. В соответствии с документом, стороны намерены изучить перспективы сотрудничества в области создания на территории КНР подземных хранилищ газа (ПХГ) и объектов газовой электрогенерации в провинциях Хэйлунцзян, Цзянсу и Чжэцзян [1, 2].

Важность совместного освоения сибирских газовых и нефтяных месторождений заключается в том, что «Газпром» сможет претендовать на устойчивые позиции на газовых рынках Китая и создание условий для развития высокотехнологичных газохи-

мических производств на Дальнем Востоке России. Фактически речь может идти о создании основы для будущей глобальной азиатской газотранспортной системы.

Электроэнергетика является важной сферой российско-китайского энергетического сотрудничества. Российские Сибирь и Дальний Восток имеют потенциал по выработке избыточной для регионов электроэнергии, что делает возможным ее транспортировку в Китай по высоковольтным линиям. В связи с этим есть ряд перспективных проектов по созданию энергетического моста, который в будущем позволит претворить в жизнь концепцию энергетического кольца Северо-Восточной Азии. Примеры проектов в рамках приграничного энергетического сотрудничества: газовая ТЭЦ мощностью 226 МВт по электрической и 342 Гкал/ч по тепловой энергии на северо-западной окраине г. Уссурийска (Приморский край), которую «РАО ЭС Востока» и Хэйлунцзянский энергомашиностроительный альянс «Амур Энерго-Строй Альянс» рассчитывают реализовать к 2019 году. Параллельно стороны будут вести работу по реализации проекта Приморского энерговодохозяйственного комплекса (ПЭВК). Планируется строительство ГАЭС в 45 км от Владивостока и ГЭС на реке Раздольной, а также канала между Владивостокским морским и Хабаровским речным торговыми портами, который повысит надежность работы ОЭС Востока и будет способствовать расширению возможностей экспорта электроэнергии в Китай [3].

С учетом мнений экспертного сообщества можно сделать следующие выводы относительно современного состояния российско-китайского энергодиалога:

1. Российско-китайское энергетическое сотрудничество имеет значительные перспективы на основе определенной взаимодополняемости топливно-энергетических комплексов обеих стран. Ускоренное освоение энергоресурсов Сибири и Дальнего Востока в настоящее время почти невозможно без участия китайского капитала.

2. Россия отстает от Китая по скорости и качеству развития ТЭК (по развитию различных отраслей ТЭК, технологий, по энергоэффективности) и пока выступает в двустороннем сотрудничестве главным образом экспортером углеводородного сырья. Сегодня практически нет сколько-нибудь продвинутых совместных проектов в сфере развития энергетических технологий на территории России (например, в развитии возобновляемых источников энергии) [6].

3. Реальное стратегическое партнерство между Россией и Китаем еще только формируется: сегодня оно базируется не на рыночных (экономических) началах, а скорее на политических (часто декларативных) интересах и на личных контактах первых лиц государств.

4. Развитие российско-китайского энергетического сотрудничества не только способствует урегулированию проблемы энергетической безопасности обеих стран, но и благоприятствует безопасности и стабильности в Северо-Восточной Азии.

Список литературы

1. Восточная газовая программа [Электронный ресурс] // Сайт ПАО «Газпром». – Режим доступа: http://www.gazprom.ru/about/production/projects/east-program/.

2. «Газпром» и CNPC подписали Меморандум о взаимопонимании в области подземного хранения газа и газовой электрогенерации [Электронный ресурс] // Сайт ПАО «Газпром». – Режим доступа: http://www.gazprom.ru/press/news/2016/june/article277620/.

3. Голобоков А.С. Итоги восточного экономического форума как фактор устойчивого развития социально-экономического потенциала российского Дальнего Востока / А.С. Голобоков // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 11–5. – С. 981–985.

4. Государственная программа Российской Федерации «Энергоэффективность и развитие энергетики». [Электронный ресурс] // Портал государственных программ РФ. – Режим доступа: http://gosprogrammy.gov.ru/Main/Start.

5. Мастепанов А.М. Сотрудничество стран БРИКС в энергетической сфере как фактор прогнозирования мирового энергопотребления [Электронный ресурс] / А.М. Мастепанов // Бурение и нефть. – 2016. – № 1. – Режим доступа: http://burneft.ru/archive/issues/2016-01/13.

6. Парамонов В. Современный формат российско-китайского энергетического сотрудничества: основные проблемы и перспективы [Электронный ресурс] / В. Парамонов, А. Строков // Центральная Евразия. – Режим доступа: http://www.ceasia.ru/energetika/.

7. Сотрудничество «Роснефти» с китайскими партнерами охватывает все ключевые сегменты деятельности компании [Электронный ресурс] // Роснефть, оф. сайт. – Режим доступа: https://www.rosneft.ru/press/news/item/182267/.

8. Шафраник Ю.К. Российско-китайское сотрудничество как фактор энергетической безопасности / Ю.К. Шафраник // Академия энергетики. – 2016. – № 1 (69). – С. 4–6.

9. Энергетическая стратегия России на период до 2035 года. Проект. [Электронный ресурс] // Минэкономразвития РФ. – Режим доступа: minenergo.gov.ru/system/download-pdf/1920/3597.

10. Энергодиалог Россия – Китай [Электронный ресурс] // Министерство энергетики РФ. – Режим доступа: http://minenergo.gov.ru/node/495.

11. APEC Energy Demand and Supply Outlook 6th Edition. [Electronic resource] // APEC Reports. – URL: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://aperc.ieej.or.jp/ publications/ reports/outlook.php.

12. BP Statistical Review of World Energy, June 2015. [Electronic resource] // BP Site. – URL: https://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2015/bp-statistical -review-of-world-energy-2015-full-report.pdf.

13. China 2050 high renewable Energy penetration scenario and roadmap study. Energy Research Institute. [Electronic resource] // National Development and Reform Commission. – URL: http://www.efchina.org/Attachments/Report/report-20150420/China-2050-High-Renewable-Energy-Penetration-Scenario-and-Roadmap-Study-Executive-Summary.pdf.

References

1. Vostochnaja gazovaja programma [Jelektronnyj resurs] // Sajt PAO «Gazprom». Rezhim dostupa: http://www.gazprom.ru/about/production/projects/east-program/.

2. «Gazprom» i CNPC podpisali Memorandum o vzaimoponimanii v oblasti podzemno-go hranenija gaza i gazovoj jelektrogeneracii [Jelektronnyj resurs] // Sajt PAO «Gaz-prom». Rezhim dostupa: http://www.gazprom.ru/press/news/2016/june/article277620/.

3. Golobokov A.S. Itogi vostochnogo jekonomicheskogo foruma kak faktor ustojchivogo razvitija socialno-jekonomicheskogo potenciala rossijskogo Dalnego Vostoka / A.S. Golobokov // Fundamentalnye issledovanija. 2015. no. 11–5. pp. 981–985.

4. Gosudarstvennaja programma Rossijskoj Federacii «Jenergojeffektivnost i razvitie jenergetiki». [Jelektronnyj resurs] // Portal gosudarstvennyh programm RF. Rezhim dostupa: http://gosprogrammy.gov.ru/Main/Start.

5. Mastepanov A.M. Sotrudnichestvo stran BRIKS v jenergeticheskoj sfere kak faktor prognozirovanija mirovogo jenergopotreblenija [Jelektronnyj resurs] / A.M. Mastepanov // Burenie i neft. 2016. no. 1. Rezhim dostupa: http://burneft.ru/archive/issues/2016-01/13.

6. Paramonov V. Sovremennyj format rossijsko-kitajskogo jenergeticheskogo sotrud-nichestva: osnovnye problemy i perspektivy [Jelektronnyj resurs] / V. Paramonov, A. Strokov // Centralnaja Evrazija. Rezhim dostupa: http://www.ceasia.ru/energetika/.

7. Sotrudnichestvo «Rosnefti» s kitajskimi partnerami ohvatyvaet vse kljuchevye seg-menty dejatelnosti kompanii [Jelektronnyj resurs] // Rosneft, of. sajt. Rezhim dostupa: https://www.rosneft.ru/press/news/item/182267/.

8. Shafranik Ju.K. Rossijsko-kitajskoe sotrudnichestvo kak faktor jenergeticheskoj bezopasnosti / Ju.K. Shafranik // Akademija jenergetiki. 2016. no. 1 (69). pp. 4–6.

9. Jenergeticheskaja strategija Rossii na period do 2035 goda. Proekt. [Jelektronnyj re-surs] // Minjekonomrazvitija RF. Rezhim dostupa: minenergo.gov.ru/system/download-pdf/1920/3597.

10. Jenergodialog Rossija Kitaj [Jelektronnyj resurs] // Ministerstvo jenergetiki RF. Rezhim dostupa: http://minenergo.gov.ru/node/495.

11. APEC Energy Demand and Supply Outlook 6th Edition. [Electronic resource] // APEC Re-ports. URL: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://aperc.ieej.or.jp/ publi-cations/ reports/outlook.php.

12. BP Statistical Review of World Energy, June 2015. [Electronic resource] // BP Site. URL: https://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2015/bp-statistical -review-of-world-energy-2015-full-report.pdf.

13. China 2050 high renewable Energy penetration scenario and roadmap study. Energy Re-search Institute. [Electronic resource] // National Development and Reform Commission. URL: http://www.efchina.org/Attachments/Report/report-20150420/China-2050-High-Renewable-Energy-Penetration-Scenario-and-Roadmap-Study-Executive-Summary.pdf.

УДК 519.23:330.4

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ ИГР ПРИ ПРИНЯТИИ РЕШЕНИЯ О СОЗДАНИИ МАЛОГО БИЗНЕСА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ

[1]Тарасова И.А., [2]Щукина Н.А., [1]Симонов А.Б., [1]Шведов Е.Г., [1]Андреева Ю.Ю.

[1]ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», Волгоград, e-mail: tarasova.irina.aleks@gmail.com, absimonov@gmail.com, esheg@rambler.ru, ajj308@mail.ru;

[2]ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», Москва, e-mail: shchukinan@ya.ru

В данной статье рассматривается один из методов принятия решения при выборе основного вида продукта сельскохозяйственной деятельности. В статье в сжатой форме приведены теоретические основы теории игр, которые могут быть использованы при принятии решения или выработке рекомендаций по созданию малого бизнеса в различных отраслях сельского хозяйства. При анализе возможных вариантов принятия решения были использованы математические методы теории игр, в частности игры с природой, а именно нахождение оптимальной стратегии при помощи максиминной и минимаксной свертки, критерий Байеса, критерий Вальда, критерий Гурвица, критерий Севиджа. Смоделированы процессы принятия решения с помощью позиционных игр. Приведенные примеры, иллюстрирующие теоретические положения, позволяют применить научные и практические результаты не только в сельскохозяйственной, но и в смежных с нею отраслях российской экономики. Полученные результаты подтверждают эффективность описанной методики к процессу принятия решения.

Ключевые слова: теория игр, сельскохозяйственная отрасль, принятие решения, позиционные игры

THE APPLICATION OF MATHEMATICAL GAME THEORY FOR THE DECISION MAKING ON ESTABLISHMENT OF SMALL BUSINESS IN THE AGRICULTURAL INDUSTRY

[1]Tarasova I.A., [2]Schukina N.A., [1]Simonov A.B., [1]Shvedov E.G., [1]Andreeva Yu.Yu.

[1]Volgograd State Technical University, Volgograd, e-mail: tarasova.irina.aleks@gmail.com, absimonov@gmail.com, esheg@rambler.ru, ajj308@mail.ru;

[2]Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, e-mail: shchukinan@ya.ru

This article examines one of the methods selecting a main product type of agricultural activity. The article briefly discusses theoretical foundations of game theory, which can be used when making a decision or a recommendation on how to establish a small business in various sectors of agriculture. While analyzing possible options of making a decision, mathematical methods of game theory were used, in particular: moves by nature, namely finding the optimal strategy using maximin and minimax convolutions, also Bayesian criterion, Wald criterion, Hurwitz criterion and Savage criterion. Decision-making processes are modeled using positional games. Given examples illustrating theoretical principles allow to apply scientific and practical results not only in agriculture but also in related sectors of the Russian economy. These results confirm the effectiveness of the described techniques to the decision-making process.

Keywords: game theory, agricultural industry, decision making, positional games

Очевидно, что сельскохозяйственная отрасль экономики России переживает трудные времена. Обрушившиеся цены на нефть, санкции, а отсюда и трудности с импортозамещением, негативно влияют на сельское хозяйство нашей страны и экономику в целом. Также не нужно забывать о том, что на данный момент западные страны настороженно относятся к РФ: теперь уже бывшие экономические партнеры не идут на сотрудничество, сократились поставки продуктов и сырья, потерян интерес к продукции российского производства [3].

На фоне всего вышеперечисленного очевидно, что агропромышленный комплекс России сталкивается с целым рядом трудноразрешимых проблем. Основные из них:

– недостаточное финансирование государственных программ для поддержания сельского хозяйства;

– вымывание оборотных средств: денег сельских хозяйств, которые поступают от реализации произведенной в отчётном году продукции, недостаточно для закупок дорожающей техники, семян, ГСМ и минеральных удобрений;

– дефицит кредитных ресурсов. Точнее, кредитные ресурсы доступны для аграриев, но процентные ставки – неподъемны;

– дефицит финансовых ресурсов приведет к сокращению закупок сельскохозяйственной техники.

Есть все-таки один положительный момент для сельского хозяйства во всей сло-

жившиеся ситуации. В сегменте реального сектора экономики сельское хозяйство остается одной из наиболее привлекательных отраслей для инвестиций [2]. Можно отложить покупку, скажем, нового автомобиля на год, но нельзя отложить покупку мяса, хлеба и овощей на столь же длительный период. Также по прогнозам аналитиков можно сделать предположение, что в будущем данную отрасль ожидает подъем, а следовательно, чтобы в дальнейшем получать большую прибыль, необходимо развивать или начинать производство продукции сельского хозяйства уже сейчас [1].

В данной работе рассматривается вопрос о том, с производства какой продукции лучше начать создание и развитие малого бизнеса в сельскохозяйственной отрасли (а именно, выращивание овощей) и какое поведение помогает уменьшить убытки.

Этот бизнес был популярен и ранее. Не утратив своей актуальности и сегодня, он, напротив, идеально вписался в «корзину потребительских интересов» благодаря экологичности своей конечной продукции. Мода на здоровый образ жизни, правильное питание и отказ от вредных привычек выгодно оборачивает взор потенциальных клиентов в сторону такой группы товаров, как свежая зелень и овощи именно отечественного производства [3].

Постановка задачи

Рассмотрим следующие альтернативы, производство которых подходит для начальной стадии развития малого бизнеса [4].

Первая альтернатива – производство клубнеплодов, к которым относятся картофель, батат, топинамбур и др. Картофель является самой распространенной овощной культурой, занимая одно из первых мест в питании. Его справедливо называют вторым хлебом.

Вторая альтернатива – производство томатных овощей (помидоры, баклажаны, перец). Эти растения теплолюбивые и требуют хорошего полива. Существует два способа выращивания данного продукта: на открытом грунте и в теплицах. Производство на открытом грунте является процессом сезонным и быстро окупаемым, но существует риск, что не удастся заключить договор на поставку товаров и он пропадет, то есть существует риск получения убытка вместо прибыли. Выращивание томатов в теплицах является более рентабельным, но для этого нужен большой стартовый капитал, что, несомненно, является большим минусом.

И третья альтернатива – пряные овощи (укроп, петрушка, зеленый лук, сельдерей и т.д.). Эти растения особо не прихотливые к окружающей среде, легко транспортируемые и не требуют большого первоначального капитала для начала производства. Также их отличительные черты: экологичность, быстрая окупаемость, отсутствие сезонности и доступность для потребителя.

Для определения выбора альтернативы обратимся к математике, а именно, к теории игр. Экономико-математические методы и, в частности, теория игр широко применяются в экономике при исследовании рынка. Ранее авторам удалось применить экономико-математические методы в задаче моделирования и прогнозирования спроса на автомобили в России [5]. В настоящей работе на основе теории игр найдены оптимальные стратегии в задаче о производстве сельскохозяйственной продукции.

Введем ряд понятий.

Игра – это математическая модель конфликтной ситуации.

Игроки в игре – стороны, участвующие в конфликте.

Выигрыш – исход конфликта. Обычно он задается количественно, например, 1; – 5; 0.

Стратегии игрока – совокупность правил, определяющих выбор игрока при личном ходе в зависимости от ситуации.

Решение игры – выбор каждым игроком стратегии, которая удовлетворяет условию оптимальности, то есть один игрок должен получить максимальный выигрыш, в то время как другой придерживается своей стратегии. В то же время другой игрок должен иметь минимальный проигрыш, если первый придерживается своей стратегии. Такие стратегии называются *оптимальными*.

Решить игру – это означает найти цену игры и ее оптимальное решение.

Построение модели и примеры её реализации

Возвращаемся к нашей проблеме и введем обозначения. Мы – игрок A, у нас имеется три стратегии: A_1 – выбор альтернативы номер один, A_2 – два, A_3 – три. Так как выращивание овощей будет происходить на открытом грунте, одним из влияющих факторов окажется состояние природы. Введем второго игрока B – природу. Его стратегии: B_1 – засушливое лето, B_2 – дождливое лето, B_3 – лето с переменными осадками. Таким образом, одной из сторон выступаем мы, сельскохозяйственное предприятие, заинтересованное в том, чтобы получить наибольший доход, а с другой стороны – природа, способная навредить нам в максимальной степени (от нее зависят погодные условия). В качестве выигрыша игрока A возьмем прибыль от реализации того или иного варианта (млн руб.) и будем считать, что расчеты прибыли зависят от состояний природы. Запишем их в виде матрицы, где

строки – это стратегии игрока A, столбцы – стратегии игрока B:

$$\begin{array}{c} \\ A_1 \\ A_2 \\ A_3 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} B_1 & B_2 & B_3 \end{array} \\ \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \end{array}.$$

Все значения элементов матрицы получили методом экспертной оценки:

$$\begin{pmatrix} 3 & 8 & 7 \\ 2 & 9 & 6 \\ 4 & 8 & 8 \end{pmatrix}.$$

Эта матрица называется платежной матрицей или матрицей игры.

Найдем цену игры. Выделим минимальное значение матрицы в каждой строчке и выберем из них максимальное. Это будет минимальная цена игры, она обозначается как α.

$$\alpha_i = \min_j \left(a_{ij}\right), \ \ \alpha = \max_i \left(\alpha_i\right),$$

$$\alpha = \max\left(3, \quad 2, \quad 4\right) = 4.$$

$\alpha = 4$ – это гарантированный выигрыш игрока A.

Также найдем максимальную цену игры β. Для этого находим максимальное значение в каждом столбце и выбираем из них минимальное значение.

$$\beta_j = \max_i \left(a_{ij}\right), \ \ \beta = \min_j \left(\alpha_{ij}\right),$$

$$\beta = \min\left(4, \quad 9, \quad 8\right) = 4.$$

$\beta = 4$ – это гарантированный выигрыш игрока B.

Если $\alpha = \beta$, как в нашем случае, то их значение – это чистая цена игры. Стратегии, соответствующие ей, называются оптимальными, а их совокупность – оптимальным решением игры.

Таким образом, можно сделать вывод, что оптимальным решением для игрока A будет выбор третьей стратегии, а именно, производство пряных овощей.

Но, как известно, природа действует совершенно случайно, и нет уверенности, что будет выбрана та или иная стратегия. Для подтверждения или опровержения сделанного нами выбора рассчитаем критерии оптимальности, которые учитывают то, что выбор игрока B (природы) имеет вероятностный характер.

Для определения критериев оптимальности нам понадобятся дополнительные данные, а именно вероятность наступления той или иной альтернативы и матрица рисков.

Методом экспертной оценки мы определили вероятность наступления стратегий игрока B:

$$\mathrm{P}\left(B_1\right) = 0,6; \ \ \mathrm{P}\left(B_2\right) = 0,1; \ \ \mathrm{P}\left(B_3\right) = 0,3.$$

Значение риска определяется по следующей формуле:

$$r_{ij} = \beta_j - a_{ij}, \text{ где } \beta_j = \max_i \left(a_{ij}\right).$$

Таким образом, получаем матрицу рисков:

$$R = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Теперь перейдем непосредственно к расчетам критериев оптимальности.

1. Критерий Байеса

Все необходимые данные запишем в виде таблицы.

Таблица 1

	B_1	B_2	B_3	$\bar{a}_i$	α_i
A_1	3	8	7	4,7	3
A_2	2	9	6	3,9	2
A_3	4	8	8	5,6	4
P_i	0,6	0,1	0,3		
β_i	4	9	8		

где $\bar{a}_i$ – средний выигрыш игрока A, который рассчитывается по формуле

$$\bar{a}_i = \sum_{i=1}^{n} a_{ij} \mathrm{P}_j.$$

По критерию Байеса необходимо выбрать максимальное значение среднего выигрыша. В нашем случае оптимальной будет стратегия A_3, так как при ней средний выигрыш достигает

$$\max_i \bar{a}_i = 5,6.$$

2. Критерий Вальда

Оптимальной по критерию Вальда считается стратегия, позволяющая игроку A получить нижнюю цену игры. Значение α мы уже рассчитывали, ее значение равно 4 и достигается при выборе игроком A стратегии A_3.

3. Критерий Севиджа

Для данного критерия составим таблицу рисков.

Таблица 2

	B_1	B_2	B_3	r_i
A_1	1	1	1	1
A_2	2	0	2	2
A_3	0	1	0	1

где r_i – максимальное значение рисков из строки.

Таблица 3

	B_1	B_2	B_3	$\min_j(a_{ij})$	$0,7\min_j(a_{ij})$	$\max_j(a_{ij})$	$0,3\max_j(a_{ij})$	h_i
A_1	3	8	7	3	2,1	8	2,4	4,5
A_2	2	9	6	2	1,4	9	2,7	4,1
A_3	4	8	8	4	2,8	8	2,4	5,2

По критерию Севиджа оптимальной считается та стратегия, при которой величина риска принимает наименьшее значение в самой неблагоприятной ситуации, т.е.

$$S = \min_i \max_j r_{ij}.$$

Таким образом, оптимальными по данному критерию считаются стратегии A_1 и A_3, так как

$$S = \min_i r_i = 1.$$

4. Критерий Гурвица

По этому критерию выбирается стратегия, при которой достигается максимальное значение величины:

$$H = \max_i \left(\lambda \min_j (a_{ij}) + (1-\lambda) \max_j (a_{ij})\right),$$

$$0 \le \lambda \le 1,$$

где λ – коэффициент, который мы задаем сами, причем чем больше у нас желание подстраховаться, тем ближе значение к 1.

Мы возьмем λ = 0,7 и запишем для удобства расчетов все промежуточные результаты в табл. 3.

По этим данным видно, что H принимает максимальное значение 5,2 при стратегии A_3.

По совокупности всех критериев делаем вывод, что стратегия A_3 – оптимальная для руководства сельскохозяйственного предприятия, то есть следует заняться выращиванием пряных культур.

Возможное поведение фирмы при наличии больших убытков

Во многих практически важных конфликтных ситуациях в бизнесе, располагая той или иной информацией, стороны-участницы совершают свой выбор не раз и навсегда, а последовательно во времени, шаг за шагом. Тем самым они используют стратегии, отражающие как динамику конфликта, так и степень собственной осведомленности о фактически складывающейся обстановке в развитии этого конфликта.

Одним из классов игр, описывающих конфликты, динамика которых оказывает влияние на поведение участников, являются так называемые позиционные игры.

Позиционная игра – это бескоалиционная игра, моделирующая процессы последовательного принятия решений игроками в условиях меняющейся во времени и неполной информации. Процесс самой игры состоит в последовательном переходе (в период неопределенности) от одного состояния игры к другому состоянию, который осуществляется либо путем выбора игроками одного из возможных действий в соответствии с правилами игры, либо случайным образом (случайный ход).

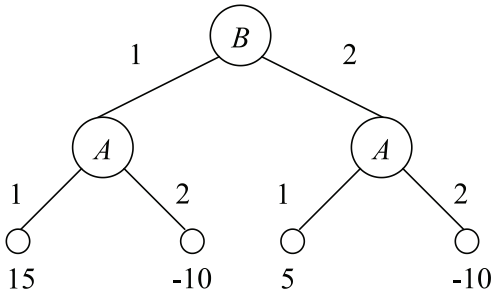
Рассмотрим следующую ситуацию:

В Волгоградской области Южного федерального округа действует фирма-монополист «*Y*», занимающаяся производством и переработкой овощей. Наша фирма «*X*» терпит серьезные убытки, так как в качестве стартового капитала были взяты кредиты.

1-й ход делает фирма *B*, т.е. «*Y*» предлагает полностью выкупить фирму с кредитами (1), либо выкупить только фирму (2), а долги останутся.

2-й ход делает фирма *A*, т.е. наша фирма: выбирает согласиться (1), либо отказаться (2).

Представим последовательность ходов в виде дерева игры:



Запишем результаты расчетов в виде таблицы выигрышей игрока *A* и в виде матрицы игры:

Таблица 4

		A_1	A_2	A_3	A_4
		(1,1)	(1,2)	(2,1)	(2,2)
B_1	1	W(1,1) 15	W(1,1) 15	W(1,2) – 10	W(1,2) – 10
B_2	2	W(2,1) 5	W(2,2) – 10	W(2,1) 5	W(2,2) – 10

По рассмотренному выше алгоритму находим верхнюю и нижнюю цены игры. Как и в прошлый раз, их значение совпадает: $\alpha = \beta = -10$.

Таким образом можно сделать вывод, что для игрока В выгоднее не покупать нашу фирму, тогда мы понесем убыток в 10 млн руб. и разоримся, тем самым«Y» избавляется от потенциального конкурента и остается монополистом в этой области.

Выводы

Используя теорию игр, мы выяснили, что для создания малого бизнеса в сельскохозяйственной отрасли лучше начинать с производства пряных овощей. Также мы смоделировали ситуацию, в которой мы несем убытки, и возможное поведение наших конкурентов.

Сельскохозяйственная отрасль является наиболее перспективной в экономике России. Теория игр нашла широкое применение в инновационной экономике. В последние годы ее значение существенно возросло во многих областях экономических и социальных наук. В экономике она применима не только для решения общехозяйственных задач, но и для анализа стратегических проблем предприятий, что способствует выбору направления основного производства, принятию оптимальных управленческих решений. Применение теории игр способствует успешному развитию бизнеса.

Список литературы

1. Агроинфо: Главный портал главной отрасли. [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://agroinfo.com/xozyajstva (дата обращения: 07.10.2016).

2. Информационно-аналитический портал для крестьянских фермерских хозяйств. [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://fermer.zol.ru (дата обращения: 07.10.2016).

3. Смарт Бизнес-журнал о бизнесе и предпринимателях. [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://sb-advice.com (дата обращения: 07.10.2016).

4. Тарасова И.А. Принятие решения о создании малого бизнеса в сельскохозяйственной отрасли в настоящее время и анализ возможного поведения / И.А. Тарасова, Ю.Ю. Андреева // Кооперативный сектор экономики в инновационном развитии российского общества: теория и практика: сб. ст. науч.-практ. конф./ Российский ун-т кооперации, Волгоградский кооперативный ин-т (филиал). – Волгоград, 2016. – С. 189–195.

5. Щукина Н.А., Тарасова И.А. Моделирование динамики продаж новых легковых автомобилей в России // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 10–3. – С. 673–677.

Referenses

1. Agroinfo: Glavnyj portal glavnoj otrasli. [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa http://agroinfo.com/xozyajstva (data obrashhenija: 07.10.2016).

2. Informacionno-analiticheskij portal dlja krestjanskih fermerskih hozjajstv. [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa http://fermer.zol.ru (data obrashhenija: 07.10.2016).

3. Smart Biznes-zhurnal o biznese i predprinimateljah. [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa http://sb-advice.com (data obrashhenija: 07.10.2016).

4. Tarasova I.A. Prinjatie reshenija o sozdanii malogo biznesa v selskohozjajstvennoj otrasli v nastojashhee vremja i analiz vozmozhnogo povedenija / I.A. Tarasova, Ju.Ju. Andreeva // Kooperativnyj sektor jekonomiki v innovacionnom razvitii rossijskogo obshhestva: teorija i praktika : sb. st. nauch.-prakt. konf./ Rossijskij un-t kooperacii, Volgogradskij kooperativnyj in-t (filial). Volgograd, 2016. pp. 189–195.

5. Shhukina N.A., Tarasova I.A. Modelirovanie dinamiki prodazh novyh legkovyh avto-mobilej v Rossii // Fundamentalnye issledovanija. 2016. no. 10–3. pp. 673–677.

УДК 336.5

ФОРМИРОВАНИЕ НОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНЫХ УСЛУГ

Травнев Л.Н.

ЧОУ ВО «Институт экономики и управления», Пятигорск, e-mail: A_Nagoev@mail.ru

В условиях нарастающей социально-экономической трансформации современного государства возрастает системная роль общественных благ при развитии рыночных отношений. В то же время основной чертой общественных благ является их нерыночный характер. То есть для потребителей они являются условно бесплатными, т.к. плата за их предоставление производится из общественных фондов, образованных в ходе перераспределения первичных доходов населения (в процессе налогообложения, или оплаты целевых взносов, или осуществления иных обязательных платежей в пользу государства). В статье рассмотрены проблемы формирования форм предоставления общественных благ и развития общественного сектора. Отмечены сокращение бедности и рост доходов населения при отсутствии связи с динамикой расходов консолидированного бюджета на социальную политику. Предлагается создать специфические инструменты оплаты конкретных фактов обращения за определенными услугами.

Ключевые слова: социальная политика, государственные расходы, общественные блага, сокращение бедности, доходы населения

FORMATION OF NEW INSTRUMENTS OF PUBLIC FINANCING OF SOCIAL SERVICES

Travnev L.N.

Institute of economy and management, Pyatigorsk, e-mail: A_Nagoev@mail.ru

In the conditions of the accruing social and economic transformation of the modern state the system role of the public benefits at development of the market relations increases. At the same time, the main line of the public benefits is their non-market character. I.e. for consumers they are conditionally free since the payment for their granting is made from the public funds formed during redistribution of primary income of the population (in the course of the taxation, either payment of target contributions, or implementation of other obligatory payments in favor of the state). In article problems of formation of forms of granting the public benefits and development of public sector are considered. Reduction of poverty and growth of the income of the population in the absence of communication with dynamics of expenses of the Consolidated budget on social policy are noted. It is offered to create specific instruments of payment of the concrete facts of the request for certain services.

Keywords: social policy, public expenditures, public benefits, poverty reduction, income of the population

В условиях нарастающей социально-экономической трансформации современного государства возрастает системная роль общественных благ при развитии рыночных отношений. В то же время основной чертой общественных благ является их нерыночный характер. Заметим, что в настоящее время нет единого подхода к определению общественных благ и общественного сектора. Поэтому можно встретить как точку зрения, отождествляющую общественный сектор с государственным, так и точку зрения, согласно которой общественный сектор и государственный сектор лишь частично, хотя и в большей части, перекрывают друг друга [2, 3]. Противоречия возникают на фоне суждения о том, что социальные блага, заказчиком и производителем которых является современное государство, обладают характером общественных. При этом тождество между общественными и государственными благами неверно лишь в части тех благ, которые производятся негосударственными некоммерческими организациями за свой счет. Однако в реальной экономике доля подобных благ столь мала, что многими исследователями не учитывается, что и приводит к противоречиям.

В целом же практически весь объем общественных благ производится государственными учреждениями, находящимися на бюджетном финансировании. Кроме того, некоторую часть общественных благ производят и негосударственные некоммерческие организации, деятельность которых также финансируется из государственных источников. Доходы этих учреждений и организаций в целом формируются в рамках перераспределения первичных доходов населения. Поэтому данный вопрос является одним из современных вызовов для бюджетной системы [6].

Рассмотрим динамику расходов из Консолидированного бюджета на социальную политику в период с 2006 по 2015 годы (рис. 1). Так, объем расходов по данному направлению за рассматриваемые годы в реальном выражении увеличился на 86,8% и составил 10,5 трлн руб.

Рис. 1. Динамика расходов консолидированного бюджета РФ на реализацию социальной политики в период с 2006 по 2015 годы, с корректировкой на уровень инфляции (диаграмма рассчитана и составлена автором на основе данных [6]

Рис. 2. Динамика бедности (доли населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума) в Российской Федерации в период с 2006 по 2015 годы (диаграмма рассчитана и составлена автором на основе данных: [6]

При этом совокупный объем расходов из консолидированного бюджета РФ за рассматриваемые годы увеличился лишь на 49,3 %. В целом же расходы на социальную политику в структуре Консолидированного бюджета РФ в 2015 году заняли 35,2 %. Большая часть этих средств – 7 трлн руб. – была направлена на пенсионное обеспечение, предполагающее финансирование дефицита Пенсионного фонда РФ. Еще порядка 2,1 трлн руб. было израсходовано на социальное обеспечение населения. Порядка 500 млрд руб. – на охрану семьи и детства. 250 млрд руб. – на социальное обслуживание населения. 200 млрд руб. – на прикладные научные исследования в области социальной политики. Еще 600 млрд руб. – на иные вопросы в области социальной политики.

В условиях, когда в структуре государственных расходов социальной политике уделяется особое внимание, следует ожидать улучшения социально-экономических показателей, связанных непосредственно с социальной сферой. Представляется, что одним из ключевых показателей такого рода является уровень бедности населения. Так, с 2006 по 2015 годы доля населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума сократилась с 15,2 % до 13,3 %, достигнув минимального значения в 10,7–10,8 % в 2012–2013 годах. При

этом данное сокращение носило реальный характер. Поскольку за рассматриваемый период величина прожиточного минимума увеличилась с 3,4 до 9,7 тыс. руб. на человека в месяц в основных рыночных ценах, а с учетом корректировки на уровень инфляции, – на 19,2% в сопоставимых ценах базисного периода.

Таким образом, на фоне роста государственных расходов на социальную политику можно наблюдать сокращение бедности в стране. Исходя из данных тенденций можно сформулировать гипотезу, согласно которой сокращение бедности должно находиться в прямой зависимости от роста государственных расходов по данному направлению. Для подтверждения или опровержения данной гипотезы рассчитаем корреляцию. Учитывая тот факт, что оба ряда обладают линейной динамикой, между ними может быть установлена ложная корреляция. Чтобы исключить данный факт, корреляцию необходимо рассчитать по величинам цепных приростов уровней рядов динамики [1]. В табл. 1 представлены значения темпов прироста бедности и расходов консолидированного бюджета на социальную политику. Ценовые данные скорректированы на уровень инфляции и выражены в постоянных ценах базисного периода.

Таблица 1

Цепные темпы прироста бедности (численности населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума) и расходов консолидированного бюджета РФ на социальную политику, с корректировкой на уровень инфляции, в % к предыдущему году*

Ось	Показатель	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
X	Расходы на социальную политику	–	6,2	11,9	22,8	14,6	– 9,0	9,6	8,1	– 6,3	10,5
Y	Численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума	–	– 12,5	0,8	– 3,0	– 3,8	1,6	– 15,7	0,9	3,7	18,8

Примечание:* таблица рассчитана и составлена автором на основе данных [6].

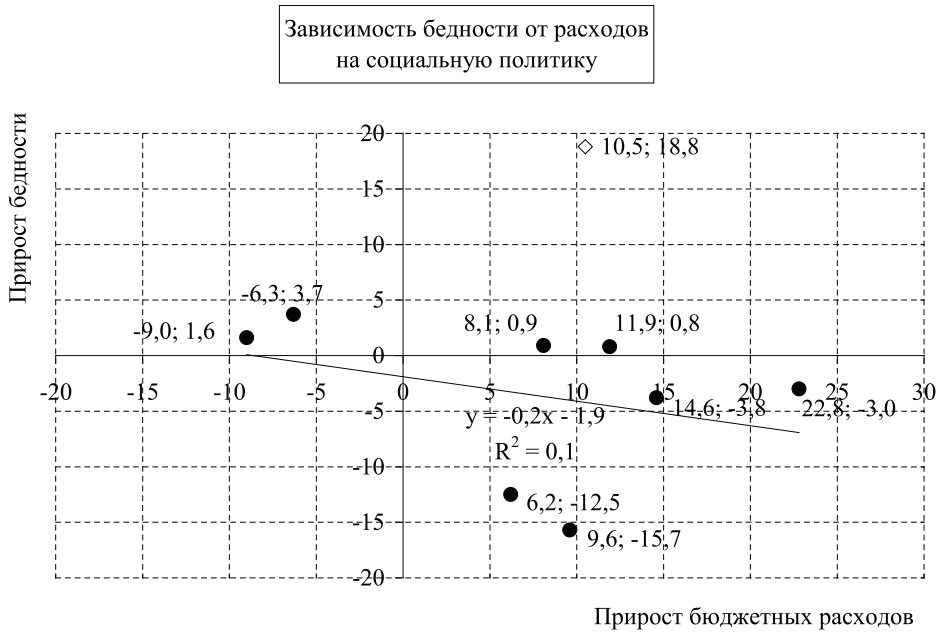


Рис. 3. Диаграмма рассеяния, отражающая связь между показателями цепных темпов прироста бедности (численности населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума) и расходов Консолидированного бюджета РФ на социальную политику в период с 2006 по 2015 годы (диаграмма рассчитана и составлена автором на основе данных табл. 1)

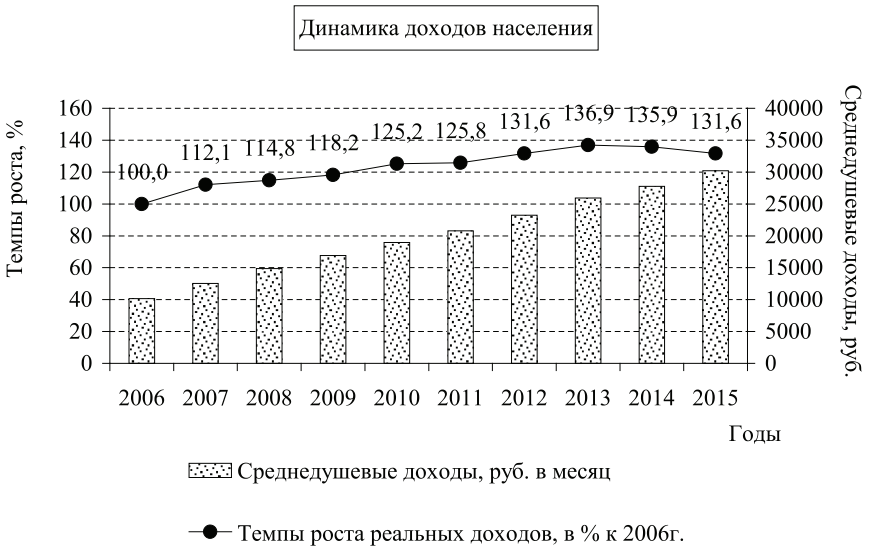


Рис. 4. Динамика реальных (с корректировкой на уровень инфляции) среднедушевых доходов населения в Российской Федерации в период с 2006 по 2015 годы (диаграмма рассчитана и составлена автором на основе данных [6]

Таблица 2

Цепные темпы прироста реальных располагаемых денежных доходов населения и расходов консолидированного бюджета РФ на социальную политику, с корректировкой на уровень инфляции, в % к предыдущему году*

Ось	Показатель	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
X	Расходы на социальную политику	–	6,2	11,9	22,8	14,6	– 9,0	9,6	8,1	– 6,3	10,5
Y	Реальные располагаемые денежные доходы населения	–	12,1	2,4	3,0	5,9	0,5	4,6	4,0	– 0,7	– 3,2

Примечание: * таблица рассчитана и составлена автором на основе данных [6].

Для расчета коэффициента корреляции необходимо предварительно произвести оценку распределения значений показателей, между которыми устанавливается взаимосвязь, на плоскости с целью выявления аномальных отклонений от средних характеристик по генеральной совокупности. Для этого была построена диаграмма рассеяния (рис. 3), на которой по оси абсцисс (X) были отложены значения цепного прироста расходов консолидированного бюджета на социальную политику, а на оси ординат (Y) – значения цепного прироста уровня бедности. Визуальный анализ диаграммы позволяет выделить точку с координатами (10,5; 18,8), характеризующую прирост изучаемых показателей в 2015 году, как аномалию и исключить ее из дальнейшего анализа.

На основе оставшейся совокупности значений рассчитаем линейный коэффициент корреляции. Расчет линейного коэффициента корреляции осуществляется по формуле

$$r_{x,y} = \frac{\sum(x-\overline{x})(y-\overline{y})}{\sqrt{\sum(x-\overline{x})^2\sum(y-\overline{y})^2}},$$

где x – факторный признак, опосредующий значения показателя цепных темпов прироста расходов Консолидированного бюджета на социальную политику;

$\overline{x}$ – среднее значение совокупности значений факторного признака x;

y – результирующий признак, гипотетически зависящий от факторного признака, опосредующий значения показателя цепных темпов прироста уровня бедности;

$\overline{y}$ – среднее значение совокупности значений результирующего признака y [5].

Для непосредственного расчета воспользуемся средствами табличного редактора Microsoft Excel, функцией «КОРРЕЛ». Данная функция возвращает значение линейного коэффициента корреляции между двумя диапазонами ячеек, в которых содержатся зна-

чения исследуемых показателей. В результате получим, что $r_{x,y} = -0,1$. Данное значение позволяет охарактеризовать взаимосвязь как очень слабую. То есть между цепными темпами прироста уровня бедности и расходов Консолидированного бюджета на социальную политику практически нет связи. Следовательно, выдвинутая ранее гипотеза не подтверждается.

Другим не менее важным показателем, характеризующим социально-экономическую обстановку в стране, являются доходы населения. Так, с 2006 по 2015 годы реальные (с корректировкой на уровень инфляции) доходы населения увеличились на 31,6%, достигнув при этом максимального прироста в 2013 году – 36,9%. В абсолютных выражении размер среднедушевых денежных доходов увеличился с 10,1 до 30,2 тыс. руб. в среднем на человека в месяц, в основных рыночных ценах.

Совокупный объем денежных доходов за рассматриваемые годы в реальном выражении (с корректировкой на уровень инфляции) увеличился на 29,2% – с 17,3 до 53,1 трлн руб. в год, в основных рыночных ценах. При этом в структуре денежных доходов произошли некоторые изменения. Так, если доля доходов, полученных в качестве оплаты труда, практически сохранилась на уровне в 65%, то доля доходов от предпринимательской деятельности и от собственности сократилась практически на 1,3 (с 11,1 до 7,3%% и с 10,0 до 6,6%%, соответственно). Вместо этого практически в 1,5 раза выросли доходы, полученные в качестве социальных выплат – с 12,0 до 18,2%.

Увеличение доходов населения в реальном выражении, а также изменения в структуре источников их поступления, произошедшие на фоне увеличения государственных расходов на социальную политику, позволяют выдвинуть гипотезу относительно нахождения динамики доходов населения в прямой зависимости от расходов консолидированного бюджета РФ на социальную политику. Для подтверждения или опровержения данной гипотезы рассчитаем корреляцию, аналогично тому, как это было проделано выше.

В табл. 2 представлены значения темпов прироста реальных доходов населения и расходов консолидированного бюджета на социальную политику. Ценовые данные скорректированы на уровень инфляции и выражены в постоянных ценах базисного периода.

Реализация финансовой составляющей может быть обеспечена путем предоставления каждому члену общества гарантированного права на получение определенного объема денежных средств из государственных источников для оплаты услуг социально направленных негосударственных некоммерческих организаций. Приблизительно так же происходит и сейчас: собранные государством в ходе перераспределения первичных доходов населения средства идут на пополнение общественных фондов (бюджетной системы). Однако выделение средств из этих фондов должно осуществляться не по принципу отраслевого финансирования на достижение определенных программных целей, имеющих лишь косвенное отношение к конечному результату. Напротив, выделение средств должно осуществляться по принципу удовлетворения конечного спроса непосредственных потребителей, наиболее заинтересованных в получении качественных услуг и достижении максимального результата. Для этого необходимо создать специфические инструменты оплаты конкретных фактов обращения за определенными услугами. Подобное решение будет способствовать развитию конкуренции в новой сфере. Однако основным итогом будет непосредственное повышение социально-экономической эффективности как функционирования общественного сектора, так и государственных расходов на финансирование социальных услуг.

Список литературы

1. Елисеева И.И. Статистика. – СПб.: Питер, 2010. – С. 141–146.

2. Кац И.С., Севастьянова Е.А., Веретенникова А.Ю. Теоретико-методологический анализ современных подходов к исследованию сектора общественных благ // Вестник УрФУ. Серия: Экономика и управление. – 2015. – Т. 14. – № 5. – С. 670–686.

3. Клисторин В.И. Загадка общественных благ. Еще раз об экономических функциях государства // ЭКО. – 2015. – № 10(496). – С. 129–138.

4. Консолидированный бюджет Российской Федерации и бюджетов государственных внебюджетных фондов [Электронный ресурс] // Федеральное казначейство: официальный сайт Казначейства России. URL: http://www.roskazna.ru/ispolnenie-byudzhetov/konsolidirovannyj-byudzhet/ (дата обращения: 15.12.2016).

5. Лялин В.С., Зверева И.Г., Никифорова Н.Г. Статистика. Теория и практика в Excel. – М.: Финансы и статистика, Инфра-М, 2010. – С. 243–248, 425.

6. Татуев А.А., Шаш Н.Н., Бородин А.И. Новые вызовы бюджетной политики России / Вестник Института дружбы народов Кавказа. Теория экономики и управления народным хозяйством. – 2013. – № 4 (28). – С. 124–133.

References

1. Eliseeva I.I. Statistika. SPb.: Piter, 2010. pp. 141–146.

2. Kac I.S., Sevastjanova E.A., Veretennikova A.Ju. Teoretiko-metodologicheskij analiz sovremennyh podhodov k issledovaniju sektora obshhestvennyh blag // Vestnik UrFU. Serija: Jekonomika i upravlenie. 2015. T. 14. no. 5. pp. 670–686.

3. Klistorin V.I. Zagadka obshhestvennyh blag. Eshhe raz ob jekonomicheskih funkcijah gosudarstva // JeKO. 2015. no. 10(496). pp. 129–138.

4. Konsolidirovannyj bjudzhet Rossijskoj Federacii i bjudzhetov gosudarstvennyh vnebjudzhetnyh fondov [Jelektronnyj resurs] // Federalnoe kaznachejstvo: oficialnyj sajt Kaznachejstva Rossii. URL: http://www.roskazna.ru/ispolnenie-byudzhetov/konsolidirovannyj-byudzhet/ (data obrashhenija: 15.12.2016).

5. Ljalin V.S., Zvereva I.G., Nikiforova N.G. Statistika. Teorija i praktika v Excel. M.: Finansy i statistika, Infra-M, 2010. pp. 243–248, 425.

6. Tatuev A.A., Shash N.N., Borodin A.I. Novye vyzovy bjudzhetnoj politiki Rossii / Vestnik Instituta druzhby narodov Kavkaza. Teorija jekonomiki i upravlenija narodnym hozjajstvom. 2013. no. 4 (28). pp. 124–133.

УДК 318

АНАЛИЗ СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ФАКТОРА ВНЕДРЕНИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ НОВАЦИЙ В ОРГАНАХ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ

Черепанова В.Н., Петров В.А.

ФГБОУ ВПО «Тюменский индустриальный университет», Тюмень, e-mail: veranikandrovna@mail.ru

В статье актуализируется корреляция активной положительной динамики экономики страны в современном континууме с внедрением новаций в органах государственной власти. В статье дан анализ социально-психологических факторов, влияющих на внедрение новаций в органах государственной власти. Авторами рассмотрены такие факторы, как трудовая культура, организационная культура органов власти, анализируются должностные регламенты государственных служащих, новаторский потенциал государственных служащих. На основе анализа теоретических источников и результатов исследования авторы пришли к мнению, что преобладающий традиционный тип культуры труда сдерживает внедрение управленческих новаций; существующая организационная культура органов власти может служить как условием, так и барьером внедрения новаций, в должностных регламентах не закреплена необходимость овладения служащими знаниями в области инноватики. По результатам исследования можно сделать вывод о недостаточной осведомленности чиновников в области инновационных теорий управления и практике их использования. Исследование мотивационной сферы государственных служащих и коммуникативной установки позволило выявить барьеры внедрения новаций. Как показал анализ, исследованным респондентам присуща завышенная профессиональная самооценка, дефицит рефлексии и способности к критической самооценке, что также создает барьер внедрению управленческих новаций.

Ключевые слова: управленческие новации, трудовая культура, организационная культура органов власти, новаторский потенциал государственных служащих

ANALYSIS OF THE SOCIO PSYCHOLOGICAL FACTOR THE INTRODUCTION OF MANAGERIAL INNOVATIONS IN THE PUBLIK AUNHORITIES

Cherepanova V.N., Petrov V.A.

Tyumen Industrial University, Tyumen, e-mail: veranikandrovna@mail.ru

The article actualizarea correlation active positive dynamics of economy in modern continuum with the introduction of innovations in government authorities. This article provides an analysis of socio-psychological factors influencing the implementation of innovations in public authorities. The authors considered such factors as: work culture, organizational culture of the authorities, analyzed the official regulations of civil servants, the innovative capacity of public servants. Based on the analysis of theoretical sources and results of research the authors came to the conclusion that the predominant traditional type of work culture hinders the introduction of management innovations; the existing organizational culture authorities can serve as both a condition and barrier of innovations in official regulations establishes the need of mastering the servants knowledge in the field of innovation. According to the research results we can conclude about the lack of awareness of officials in the field of innovation management theories and practice using them. Study of the motivational sphere of government employees and communication setup allowed to identify the barriers of implementing innovations. As shown by the analysis of the investigated respondents overstated inherent in professional self-esteem, lack of reflection, and capacity for critical self-assessment, which also creates a barrier to the introduction of management innovations.

Keywords: managerial innovations, work culture, organizational culture of the authorities, the innovative capacity of civil servants

Стагнация в экономике, наблюдающаяся в последние годы, заставляет искать причины данного явления во всех сферах, непосредственно связанных с экономикой. Возможность изменения положения дел связывается, прежде всего, с внедрением новаций, способствующих интенсификации экономического развития страны.

Зависимость бизнеса от власти очевидна. Без внедрения управленческих новаций в органах государственной власти вряд ли можно рассчитывать на скорый экономический подъем. Для анализа факторов, влияющих на внедрение управленческих новаций, представляется важным вкратце охарактеризовать общее положение дел культуры труда в РФ, необходимо обозначить те традиции, которые являются преобладающими в процессе трудовой деятельности. В качестве основополагающего материала используются статьи А.Л. Темницкого «Традиции и инновации в трудовой культуре российских рабочих» и В.А. Крылова «Некоторые черты и тенденции развития управленческих культур российских предприятий», размещенные в коллективной монографии «Традиции и инновации в современной России. Социологический анализ взаимодействия и динамики» [3]. Указанные статьи не отражают особенности труда в государственном управлении, но они позволяют взглянуть на общие принципы трудовой

деятельности в российском обществе, которые, без сомнения, определенным образом сказываются на трудовой культуре органов государственной власти.

«В целом трудовая культура, основанная на взаимосвязях прошлого с настоящим, во многом обусловливает деятельность предприятия, она может как способствовать, так и препятствовать темпам изменений» [3, с. 118].

«Мы предполагаем, что к традиционному в трудовой культуре относятся те социальные ценности и нормы, а также сложившиеся практики и устойчивые типы поведения, которые были характерны для крестьянских общин, трудовых артелей и предприятий дореволюционной России, предприятий советского типа и остаются значимыми в настоящее время. К ним по праву можно отнести преобладание коллективного над индивидуальным, патерналистского типа взаимоотношений с управляющими над партнерским, принципов социальной справедливости и уравнительности над конкуренцией, личностного доверия над безличностным, неформальных договоренностей над формальным договором (контрактом), гарантированной занятости над мобильностью на рынке труда, ценности невысокой, но стабильной заработной платы над неограниченной по размеру, но без определенных гарантий, преданности своему предприятию над желанием сменить его при всяком удобном случае» [3. с. 118].

Для понимания отрицательного влияния на процесс внедрения управленческих новаций указанных культурных образцов приведем высказывание В.А. Крылова, который считает, что неприятие неопределенности выражается в формализации, что сильная централизация и смещения между личностными отношениями и формальными структурами обусловлены высокой властной дистанцией и партикуляризмом.

«Так, неприятие неопределенности выражается в формализации. Высокая властная дистанция и партикуляризм обуславливают сильную централизацию и вероятные смещения между межличностными отношениями и формальными структурами, что повышает значение неформальных кругов. …Сильная личная составляющая в иерархических отношениях создает условия для патерналистской логики, когда трудовое усилие поощряется произвольно, на основе неформальной этики. При значительном стаже совместной работы руководители чувствуют ответственность не только за вверенный им участок организации, но и за персонал этого участка, как в организации, так и вне ее. Деловой мир структурирован социальными сетями, составленными из цепочек личных связей, ориентированных соотношением сил и организованных по принципу кланов. А. Олейник показал, что российской экономике свойственно деление на «своих» и «чужих», на которых этика не распространяется. Роль доверия внутри кланов, зачастую в ущерб контракту, уравновешивает недоверие к внешней среде организации. В случае, если клановые ценности расходятся с организационными нормами, межличностное доверие ведет к коррупции» [3, с. 188].

Таким образом, мы делаем вывод о том, что традиционный тип культуры труда, который доминирует в России, его содержание не благоприятствует внедрению управленческих новаций.

Одним из факторов, влияющих на формирование инновационного подхода к управлению, является, на наш взгляд, организационная культура органов государственной власти. На формирование организационной культуры оказывают влияние традиции в государственном управлении. В инновационном контексте отметим отсутствие такой традиции, как постоянный диалог органов государственной власти с научным сообществом. При этом определенная степень закрытости системы, номенклатурность, административная иерархия и централизм, оставшиеся в современной модели государственной службы со времен советской эпохи, отрицательно сказываются на инвазии инноваций.

Принципы образования команды, управления группами далеки от инновационно приемлемых. В отличие от своих зарубежных коллег, которые всегда окружены другими многообещающими и самобытными лидерами, активно их поддерживают, развивают и продвигают, российские управленцы одиноки на «своем Олимпе», несмотря на то, что многие из них перемещаются из одной организации в другую с целыми командами. Но членство в команде определяется личной преданностью руководителю и близостью жизненных установок, а не масштабом лидерского потенциала кандидата [2, с. 79].

Очень нужным, в плане внедрения управленческих новаций, является положение о том, что нравственным долгом и профессиональной обязанностью государственного служащего является стремление к постоянному совершенствованию, к росту своих профессиональных навыков, своей квалификации, к получению новых знаний.

Государственный служащий не должен признавать и поощрять в любых формах протекционизм, клановость, сговор и иные

неформальные отношения и решения в кадровых вопросах [5].

По нашему мнению, приведенные положения кодекса имеют положительный характер как для повышения общей эффективности деятельности, так и для снижения барьеров внедрения новаций. Другой вопрос, как декларируемые положения поведут себя на практике. С одной стороны, регламентация служебного поведения является важным условием его соблюдения, так, на вопрос, чем руководствуются служащие при выполнении своих служебных обязанностей, 54,3% и 47,3% опрошенных [1, с. 149] ответили: указания непосредственного руководителя (54,3%) и частично должностные регламенты и должностные регламенты (47,3%). Данные опроса позволяют предположить, что кодекс будет соблюдаться, в силу его правового закрепления. С другой же стороны, положения кодекса будут определенным образом конфликтовать со сложившимися традициями, обозначенными выше. Принятие этических кодексов поведения в органах государственной власти – процесс очень «молодой», и для того, чтобы увидеть его реальную значимость и способность «подменить отрицательные» традиции, требуется время.

По мнению В.Г. Романовой, государственные органы наиболее остро переживают дефицит инновационно мыслящих и действующих управленцев. «Но тем не менее государственные служащие практически «приговорены» к осуществлению управленческих инноваций» [2, с. 74].

Мы не располагаем возможностью провести собственное исследование новаторского потенциала государственного управления, поэтому при его рассмотрении мы будем руководствоваться:

– во-первых, доступными исследованиями в области личностных характеристик государственных служащих

– во-вторых, попытаемся определить способности госслужащих на основе предъявляемых к ним требований при поступлении на государственную службу и закрепленных в должностных регламентах квалификационных требованиях.

Для этого обратимся к типовым должностным регламентам деятельности государственных служащих. Рассмотренные должностные регламенты являются типовыми и находятся в открытом доступе. При анализе должностных регламентов мы будем обозначать только те права, знания и навыки, которые, по нашему мнению, имеют отношение к процессу внедрения новаций.

Анализ должностных обязанностей показал, что ни в одном из рассмотренных должностных регламентов не закреплено то, что сотрудник должен владеть знаниями в области инноватики. Если на уровне старшего специалиста 1 разряда наличие такого рода знания может показаться бесполезным, то для начальника управления знание основных принципов инновационной работы для внедрения управленческих новаций необходимо.

Основная часть. Исследование, проведенное нами (в рамках деятельности кафедры ГМУ ТюмГАСУ, переименованной в связи с объединением с ТюмГНГУ в 2016 году в кафедру СИиПОСК ТИУ) в органах муниципальной власти г. Тюмени и Тюменской области в период с июля 2014 по август 2016 года, позволило сделать следующие выводы:

1. Опрашиваемые респонденты соглашались на участие в опросе только при гарантии полной анонимности, причем оговаривалось не только сокрытие фамилии, имени и отчества, должности и места работы, но и места проживания. Опасение респондентов сказать или сделать что-то, что может вызвать недовольство руководства, на наш взгляд, может являться существенным психологическим барьером при внедрении инноваций.

2. Почти третья часть респондентов (32%) отметила нехватку знаний в сфере теории и практики государственного управления. Эти данные подтвердили результаты наших следующих исследований.

3. Знание теории рационального управления, где рассматриваются подходы, способствующие внедрению новаций (новаторско-аналитический, новаторско-интуитивный) на уровне «что-то слышал(а)», показали 17% опрошенных, остальные респонденты о таком менеджменте не слышали.

4. Теоретическую осведомленность о теориях соучаствующего управления показали 22% респондентов, но в процессе обсуждения выяснилось, что около половины участников опроса в большей или меньшей степени используют данные подходы в практике управления. Данный результат внушает некоторую долю оптимизма, соучастие в принятии инновационных управленческих решений, выработке тактики их исполнения дает шанс для их успешного внедрения. Бесспорно, что внедрение инноваций по плечу только слаженным командам.

5. Знание теории ситуационного лидерства и практики ее использования в органах власти показали 19% респондентов. Использование подходов данной концепции позволяет развивать интернальный локус контроля, инициативу и творческий потен-

циал сотрудников, что является одним из условий внедрения новаций.

Складывается ситуация, когда у государственных служащих не только отсутствуют знания в области инноватики, но даже тот базис, на котором должны строиться управленческие инновации – теория и практика государственного управления – является недостаточно изученным персоналом, который должен осваивать инновации.

Анализ программ обучения указывает на то, что в основном они направлены на развитие так называемых «жестких» (узкопрофессиональных) навыков. Под «жесткими» навыками (hard skills) принято понимать набор действий и инструментов, которые могут быть использованы в условиях стабильной среды. Соответственно, «мягкие» навыки адекватны для использования в меняющемся контексте.

К «мягким» навыкам относят, например, коммуникативные навыки, так как основным видом деятельности специалистов в сфере государственного управления является общение. Исследование коммуникативной установки по методике Бойко позволило нам выявить следующие проблемы:

– наличие позитивной коммуникативной установки (именно данный феномен есть смысл рассматривать как навык) диагностировано у 7% респондентов. Таким образом, 93% служащих вряд ли могут быть эффективными в ситуации сложного, инновационного взаимодействия.

Оставляет желать лучшего и ролевая модель поведения руководителей органов государственной власти, другими словами – стиль руководства. Предпочитая работать на самом верху иерархии, важные чиновники взаимодействуют с ограниченным кругом избранных в ущерб вниманию к клиентам, сотрудникам и партнерам [2, с. 78].

Следовательно, в государственном управлении практически не применяются положения «соучаствующего управления», важность которого была отмечена при характеристике социально-психологического фактора.

К тому же профессионализм, как причина стабильности пребывания на высших должностях государственной службы, отмечается лишь 48,9% опрошенных, 33,3% опрошенных указали богатство, деньги, 35,1% – лояльность политическому режиму [1]. Очевидно, что в ситуации, когда оценка деятельности,, и, соответственно, вывод об эффективности происходит не за счет результатов профессиональной деятельности, не благодаря достигнутому, а зависит от политических предпочтений и материального состояния, нужность инновации стремится к нулю.

Вызывает сожаление тот факт, что искренне болеть за дело в российских управленческих кругах не престижно [2. с. 79]. Для наглядной значимости данного вывода следует привести мнение Т. Коно о том, что преданность компании является ведущей ценностью руководителя аналитического и новаторского типа руководителя, который наиболее успешен в деле инноваций. Так, ученый отмечает, «что решение о проведении управленческих инноваций часто не сопровождается эффективным взаимодействием «сверху вниз» для более четкого определения приоритетности задач и понимания персоналом конечного планируемого результата» [2, с. 79].

Следует заметить, что возникающие в процессе внедрения управленческих новаций внутренние противоречия в государственной службе могла бы сгладить система мотивации государственных служащих, но, к сожалению, она в этом плане неэффективна и требует существенной доработки.

Для наиболее полного понимания мотивационной составляющей государственных служащих нами было проведено исследование. По данным нашего опроса 77,3% государственных служащих при поступлении на государственную службу руководствовались гарантией постоянной работы, стабильного положения, 12,4% желали посредством государственной службы полнее реализовать свои профессиональные качества, 10,3% опрошенных служащих стремились в государственную и муниципальную службу из-за желания принести пользу обществу и государству. Как только мы переформулировали последний тезис, вместо достаточно абстрактного «принести пользу обществу и государству» предложили «служить людям», это вызвало крайнюю степень возмущения у большинства респондентов.

На наш взгляд, данные опроса позволяют сделать выводы следующего характера:

1. Желание быть полезным обществу, государству, как, впрочем, и отдельно каждому члену этого общества, нуждающемуся в помощи со стороны власти, может быть мощнейшим мотивом внедрения новаций. Жаль, что среди наших респондентов число людей стоящих на службе у народа невелико.

2. Лишь восьмая часть опрошенных заявила о стремлении к самореализации, что, мы убеждены, явно говорит об отсутствии высокого инновационного потенциала у остальных

3. Для большинства опрошенных государственных служащих мотивацией при поступлении на государственную службу является стремление к удовлетворению потребности в безопасности. Соответственно, данными сотрудниками инновации будут

всячески избегаться, в связи с высоким риском, неопределенностью.

Наиболее отрицательной тенденцией, на наш взгляд, является частое отсутствие рефлексии в государственном управления, в органах государственной власти поддерживается стереотип непогрешимости. «Чиновник не только убежден в собственной правоте, – как пишут А.А. Мерцалов и Г.Я. Узилевский, – но – прежде всего – в правоте системы управления, которую он представляет» [4, с. 127]. Данный тезис подтверждается данными нашего исследования, которые позволяют сделать вывод о завышенной профессиональной самооценке чиновников, о присущем им дефиците рефлексии, способности к критической самооценке. Как уже отмечалось, нерефлексивное мышление создает барьер внедрению управленческих новаций, оно безальтернативно, признает лишь собственную правоту и единственно возможный путь решения проблем.

Заключение

Подводя итог, авторы отмечают следующее:

1. Подъем экономики невозможен без внедрения новаций в сфере государственного управления.
2. Преобладающий традиционный тип культуры труда сдерживает внедрение управленческих новаций.
3. Существующая организационная культура органов власти может служить как условием, так и барьером внедрения новаций.
4. 32 % респондентов отметили нехватку знаний в сфере теории и практики государственного управления.
5. Знание теории рационального управления, показали 17 % респондентов.
6. Знание теории соучаствующего управления показали 22 % респондентов.
7. Знание теории ситуационного лидерства – 19 % респондентов.
8. Мотивами поступления на государственную службу у 77,3 % является гарантия постоянной работы, стабильного положения, у 12,4 % – возможность самореализации; 10,3 % – желание принести пользу обществу и государству.
9. Перечисленные факты вкупе с завышенной профессиональной самооценкой чиновников, с присущим им дефицитом рефлексии, способности к критической самооценке создают барьер внедрению управленческих новаций.

Список литературы

1. Литвинцева Е.А. Институциональная структура государственной гражданской службы: монография / Е.А. Литвинцева. – М.: Проспект, 2010. – 269 с.

2. Романова В.Г. Социальный механизм управленческих инноваций: дисс. … канд. соц. наук : 22.00.08 / В.Г. Романова. – М., 2007. – 155 с.

3. Традиции и инновации в современной России. Социологический анализ взаимодействия и динамики: монография / А.Б. Гофман. – М.: Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 2008. – 543 с.

4. Человек и государство в XXI веке: метафизические и феноменологические аспекты: монография / А.А. Мерцалов, Г.Я. Узилевский. – Орел: ОРАГС, 2008. – 349 с.

5. Этический кодекс государственных гражданских служащих Федеральной антимонопольной службы. утв. Приказом ФАС России от 25.02.2011 г. № 139 [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons.

References

1. Litvinceva E.A. Institucionalnaja struktura gosudarstvennoj grazhdanskoj sluzhby: monografija / E.A. Litvinceva. M.: Prospekt, 2010. 269 p.

2. Romanova V.G. Socialnyj mehanizm upravlencheskih innovacij: diss. … kand. soc. nauk : 22.00.08 / V.G. Romanova. M., 2007. 155 p.

3. Tradicii i innovacii v sovremennoj Rossii. Sociologicheskij analiz vzaimodejstvija i dinamiki: monografija / A.B. Gofman. M.: Rossijskaja politicheskaja jenciklopedija (ROSSPJeN), 2008. 543 p.

4. Chelovek i gosudarstvo v XXI veke: metafizicheskie i fenomenologicheskie aspekty: monografija / A.A. Mercalov, G.Ja. Uzilevskij. Orel: ORAGS, 2008. 349 p.

5. Jeticheskij kodeks gosudarstvennyh grazhdanskih sluzhashhih Federalnoj antimonopolnoj sluzhby. utv. Prikazom FAS Rossii ot 25.02.2011 g. no. 139 [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://www.consultant.ru/document/cons.