ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 12 2015
Часть 1
ISSN 1812-7339

Журнал издается с 2003 г.

Электронная версия: **www.fr.rae.ru**

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

Подписной индекс по каталогу «Роспечать» – 33297

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

Зам. главного редактора
Бичурин Мирза 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.э.н., проф. Савон Д.Ю. (Ростов-на-Дону); д.э.н., проф. Макринова Е.И. (Белгород); д.э.н., проф. Роздольская И.В. (Белгород); д.э.н., проф. Коваленко Е.Г. (Саранск); д.э.н., проф. Зарецкий А.Д. (Краснодар); д.э.н., проф. Тяглов С.Г. (Ростов-на-Дону); д.э.н., проф. Титов В.А. (Москва); д.э.н., проф. Серебрякова Т.Ю. (Чебоксары)

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

Все публикации рецензируются.
Доступ к журналу бесплатен.

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

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

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

Подписано в печать 17.11.2015
Формат 60x90 1/8
Технический редактор Кулакова Г.А.
Корректор Галенкина Е.С.
Усл. печ. л. 27,88.
Тираж 1000 экз. Заказ ФИ 2015/12

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки (05.02.00, 05.13.00, 05.17.00, 05.23.00)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЙ В УПРУГОЙ ЗОНЕ ДЕФОРМАЦИИ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ИХ МАГНИТНОМ КОНТРОЛЕ
Алексеев К.В., Мохнаткин Д.П., Лебедев Е.Л. 9

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЙ ВОДЫ
Бусарев А.В., Селюгин А.С., Шешегова И.Г., Нуруллин Ж.С., Гареев Б.М. 13

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ИСКАЖЕННЫХ ПИКСЕЛЕЙ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ ТЕКСТУРНО-ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ
Воронин В.В., Семенищев Е.А., Франц В.А., Свирин И.С. 17

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ
Гриб Н.Н., Терещенко М.В. 22

ОБЗОР ПОДХОДОВ К ПРОБЛЕМЕ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В МЕДИЦИНСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ
Доан Д.Х., Крошилин А.В., Крошилина С.В. 26

АДАПТИВНАЯ МЕХАТРОННАЯ СИЛОВАЯ ГОЛОВКА ДЛЯ АБРАЗИВНОЙ ЗАЧИСТКИ
Егоров И.Н., Малышев А.А., Рассказчиков Н.Г. 31

ВЛИЯНИЕ МИКРОТРЕЩИН, СКРЫТЫХ ДЕФЕКТОВ И ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ПОЛИМЕРНОГО КЛЕЕВОГО СЛОЯ НА ЕГО РАЗРУШЕНИЕ
Зиновьев В.Е., Харламов П.В. 37

ВЛИЯНИЕ УГЛОВ ПОВОРОТА МУФТ НА НАПРЯЖЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОССТАНОВЛЕННОГО УЧАСТКА ТРУБОПРОВОДА
Иванова Е.Ю. 43

КОНЦЕПЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОВЕДЕНИЕМ ПРЕДПРИЯТИЯ НА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ РЕКЛАМНОЙ БИРЖЕ
Исмагилова Л.А., Маркевич И.А. 48

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МАСЕЛ СЕМЯН НЕКОТОРЫХ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ, ВЫДЕЛЕННЫХ МЕТОДОМ СВЕРХКРИТИЧЕСКОЙ ФЛЮИДНОЙ ЭКСТРАКЦИИ
Ковалев В.Б., Великородов А.В., Тырков А.Г., Носачев С.Б., Щепетова Е.В., Абдурахманова Н.М. 54

АКТИВИРОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ ГЛИН АНТИСЕПТИКАМИ (ТИМОЛОМ) – НАПРАВЛЕНИЕ В СОЗДАНИИ СОРБЦИОННО-АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ
Копылова (Добродомова) Е.В., Везенцев А.И., Перистый В.А. 58

БАНК ДАННЫХ АГЕНТОВ ДЛЯ СИСТЕМЫ ГЕНЕРАЦИИ МУЛЬТИАГЕНТНЫХ СИСТЕМ И МОДУЛЕЙ
Кравец А.Д., Петрова И.Ю., Кравец А.Г. 62

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ ЗАНЯТЫХ В ЭКОНОМИКЕ С УЧЕТОМ ПРОЦЕССОВ СТАРЕНИЯ ТРУДОСПОСОБНОГО НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ
Мороз Д.М., Астафьева М.П., Питухин Е.А. 67

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ OLAP ПРИ АНАЛИЗЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ
Ожегов А.Н., Петропавловский К.М., Головко А.А. 74

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ОБЪЕКТОВ УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ С УЧЕТОМ ДИНАМИКИ ХАРАКТЕРИСТИК
Смоленцева Т.Е., Кравченко А.С., Родин С.В. 79

ПРИМЕНЕНИЕ ВЕЙВЛЕТОВ ГАБОРА В ЗАДАЧЕ НАВИГАЦИИ БПЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВИДЕОКАМЕРЫ
Степанов Д.Н. 85

ОСТАНОВКА ПЛОТА НА ТЕЧЕНИИ
Суров Г.Я., Главатских Н.С., Штаборов Д.А. 92

ОСОБЕННОСТИ ДЕФОРМИРОВАНИЯ КРУПНОГАБАРИТНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ СО СТАЦИОНАРНОЙ КРЫШЕЙ ПРИ НЕОСЕСИММЕТРИЧНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ ВЕТРОВОЙ НАГРУЗКИ
Чепур П.В., Тарасенко А.А. 97

ОПТИМАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОСТАВНЫХ ПОЛОГИХ ОБОЛОЧЕК
Якубовская С.В., Сильницкая Н.Ю. 103

Экономические науки (08.00.00)

ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СТРАХОВАНИЯ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ
Вернигор Н.Ф., Судницын Д.А. 108

К ВОПРОСУ РАЗВИТИЯ РЫНКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ
Волгина О.А., Ерохина И.В. 112

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА В КОНТЕКСТЕ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ БАНКОВСКОГО СЕКТОРА
Гаврильченко Г.С. 117

РАЗВИТИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО РЫНКА КРУПНОГО ГОРОДА В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА
Гатауллин Р.Ф., Байгильдина А.У., Каримов А.Г. 122

ТРАНСФОРМАЦИЯ ОТНОШЕНИЙ ТОВАРОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ И РИТЕЙЛЕРОВ В СИСТЕМЕ ТОВАРОДВИЖЕНИЯ
Горянинская О.А. 128

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ВЫБОРА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ ПОКУПКИ ТОВАРА В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ
Давыдянц Д.Е., Зубова Л.В. 132

ПРОБЛЕМЫ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ МЕСТНЫХ БЮДЖЕТОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА ПРИМЕРЕ РСО-АЛАНИЯ
Дзобелова В.Б., Олисаева А.В., Магометова М.Ю. 137

ФИНАНСОВАЯ ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ УСТОЙЧИВОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА
Есмуханова Д.Ж. 142

ПРОБЛЕМЫ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ И ФОРМИРОВАНИЯ МАХАЧКАЛИНСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ
Кунбутаев Т.Н.-И., Шахрутдинова А.Ш. 148

ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МОЛОДЕЖИ ПРИМОРСКОГО КРАЯ
Мартышенко Н.С. 153

АНАЛИЗ КРАТКОСРОЧНЫХ ИНДИКАТОРОВ
ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНОВ
Митяков Е.С., Митяков С.Н. *160*

ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА
(НА ПРИМЕРЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ)
Нестерова С.И. *165*

СУБЪЕКТЫ МАЛОГО ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА
В ВУЗАХ И НИИ: ВИДЫ И СТРАТЕГИИ ПОВЕДЕНИЯ
Никитенко С.М., Гоосен Е.В. *171*

АНАЛИЗ МЕСТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА МИРОВОЙ КАРТЕ
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА И ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИЗМЕНЕНИЯ
ЕЕ РОЛИ В МИРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ
Петров А.И. *177*

ИНДИКАТИВНАЯ ОЦЕНКА ИННОВАЦИОННОЙ ВОСПРИИМЧИВОСТИ РЕГИОНА
Плотникова Т.Н., Коняхина Т.Б., Соломонова Е.Б. *181*

АНАЛИЗ СИСТЕМ ОБУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА ПРЕДПРИЯТИЙ СЕРВИСА
ДЛЯ РЕСТОРАННЫХ СТАРТАПОВ ПРИМОРСКОГО КРАЯ
Просекин А.К., Клочко И.Л., Шкуропацкая В.К. *187*

ОРГАНИЗАЦИОННАЯ КУЛЬТУРА РЕГИОНАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
КОРПОРАЦИЙ В ОЦЕНКАХ И МНЕНИЯХ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ
Родина В.Н. *192*

РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА ВАФЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ
С УЧЕТОМ РЫНОЧНОГО СПРОСА
Тарасенко Н.А. *197*

ПЕРСПЕКТИВЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ И ПРОГРАММ РЕОРГАНИЗАЦИИ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ КРУПНЫХ РОССИЙСКИХ ГОРОДОВ
Титов С.А., Бирюков А.П. *202*

К ВОПРОСУ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОММЕРЧЕСКИХ БАНКОВ:
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОТРУДНИЧЕСТВА
Трофимова Е.А. *208*

ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ДИСБАЛАНСЫ В РЕГИОНАЛЬНОМ РАЗВИТИИ:
CASE-STUDY ПО МАТЕРИАЛАМ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ
Тютин Д.В. *214*

РОЛЬ ТЕХНИЧЕСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ
И НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ
Ширяев М.В. *219*

CONTENTS

Technical sciences (05.02.00, 05.13.00, 05.17.00, 05.23.00)

DETERMINE THE DIRECTION OF THE STRESS IN THE ELASTIC ZONE OF DEFORMATION OF STEEL STRUCTURES USING A MAGNETIC CONTROL
Alekseev K.V., Mokhnatkin D.P., Lebedev E.L. 9

SOME ASPECTS OF THE PREPARATION OF ENVIRONMENTALLY FRIENDLY WATER
Busarev A.V., Selyugin A.S., Sheshegova I.G., Nurullin Z.S., Gareev B.M. 13

IMAGE RECOVERING USING TEXTURE-GEOMETRIC-BASED MODEL
Voronin V.V., Semenischev E.A., Frants V.A., Svirin I.S. 17

MODEL APPROACH TO THE GEOLOGICAL SYSTEMS
Grib N.N., Tereschenko M.V. 22

OVERVIEW OF APPROACHES TO THE PROBLEM OF DECISION MAKING IN MEDICAL INFORMATION SYSTEMS IN THE CONDITIONS OF UNCERTAINTY
Doan D.K., Kroshilin A.V., Kroshilina S.V. 26

ADAPTIVE MECHATRONIC POWER HEAD FOR ABRASIVE CLEANING
Egorov I.N., Malychev A.A., Rasskazchikov N.G. 31

INFLUENCE OF MICROCRACKS, LATENT DEFECTS AND RESIDUAL TENSION OF THE POLYMERIC GLUE LAYER ON ITS DESTRUCTION
Zinovev V.E., Kharlamov P.V. 37

INFLUENCE OF ANGLES OF ROTATION OF COUPLINGS ON THE TENSION OF THE RESTORED PIPELINE SITE
Ivanova E.Y. 43

CONCEPT OF INFORMATION ENVIRONMENT OF ENTERPRISES BEHAVIOR MANAGEMENT ON THE AUTOMATED ADVERTISING EXCHANGE
Ismagilova L.A., Markevich I.A. 48

CHEMICAL COMPOSITION OF SOME OIL SEEDS MELONS ASTRAKHAN REGION, THE EXTRACTED METHOD OF SUPERCRITICAL FLUID EXTRACTION
Kovalev V.B., Velikorodov A.V., Tyrkov A.G., Nosachev S.B., Schepetova E.V., Abdurakhmanova N.M. 54

ACTIVATION NATURAL CLAY ANTISEPTICS (THYMOL) – DIRECTION IN CREATING SORPTION-ANTIBACTERIALS PREPARATIONS
Kopylova (Dobrodomova) E.V., Vezentsev A.I., Peristyy V.A. 58

AGENT DATABANK FOR THE SYSTEM OF MULTI-AGENT SYSTEM AND MODULES GENERATION
Kravets A.D., Petrova I.Y., Kravets A.G. 62

VARIATIONS MODELING IN NUMBERS OF EMPLOYED IN ECONOMICS IN TERMS OF EMPLOYABLE POPULATION AGEING IN RUSSIA
Moroz D.M., Astafeva M.P., Pitukhin E.A. 67

OLAP TECHNOLOGY APPLICATION ANALYSIS RELIABILITY INDICES CABLE LINES
Ozhegov A.N., Petropavlovskiy K.M., Golovko A.A. 74

ALGORITHM DEVELOPMENT FACILITIES MANAGEMENT OF COMPLEX SYSTEMS GIVEN DYNAMIC CHARACTERISTICS
Smolentseva T.E., Kravchenko A.S., Rodin S.V. 79

USE OF GABOR WAVELETS IN THE PROBLEM OF UAV'S NAVIGATION USING VIDEO CAMERA
Stepanov D.N. 85

STOPPAGE OF A LOG RAFT IN A CURRENT
Surov G.Y., Glavatskikh N.S., Shtaborov D.A. 92

FEATURES OF FIXED ROOF TANKS DEFORMATION EFFECTS IN AXISYMMETRIC WIND LOAD
Chepur P.V., Tarasenko A.A. 97

OPTIMUM DESIGN OF COMPOUND FLAT COVERS
Yakubovskaya S.V., Silnitskaya N.Y. 103

Economic sciences (08.00.00)

PROBLEMS OF AGRICULTURAL INSURANCE IN THE ALTAI TERRITORY AND WAYS OF THEIR SOLUTION
Vernigor N.F., Sudnitsyn D.A. 108

TO THE QUESTION OF DEVELOPMENT OF THE DAIRY MARKET OF PRODUCTS IN PRIMORSKIY REGION
Volgina O.A., Erokhina I.V. 112

ECONOMIC POLICY IN THE CONTEXT OF BANKING SECTOR DEVELOPMENT
Gavrilchenko G.S. 117

DEVELOPMENT OF THE CONSUMER MARKET OF THE LARGE CITY IN THE CONDITIONS OF GLOBALIZATION OF ECONOMIC SPACE
Gataullin R.F., Baygildina A.U., Karimov A.G. 122

THE TRANSFORMATION OF RELATIONS MANUFACTURERS AND RETAILERS IN THE MERCHANDISING SYSTEM
Goryaninskaya O.A. 128

METHODICAL PROVISION OF ASSESSMENT ECONOMIC FEASIBILITY OF CHOICE AND PURCHASE OF GOODS
Davydyants D.E., Zubova L.V. 132

PROBLEMS AND MAIN DIRECTIONS OF INCREASE OF EFFICIENCY OF USE OF MEANS OF LOCAL BUDGETS IN THE RUSSIAN FEDERATION ON THE EXAMPLE OF NORTH OSSETIA-ALANIA
Dzobelova V.B., Olisaeva A.V., Magometova M.Y. 137

FINANCIAL SUSTAINABLE ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE REGION
Esmukhanova D.Z. 142

PROBLEMS OF TERRITORIAL DEVELOPMENT OF MUNICIPALITIES AND THE FORMATION OF AGGLOMERATION MAKHACHKALA
Kunbutaev T.N.-I., Shakhrutdinova A.S. 148

INFORMATION TECHNOLOGY OF SUPPORT OF DECISION-MAKING ON INCREASE OF SOCIOPOLITICAL ACTIVITY OF YOUTH IN THE PRIMORSKIY REGION
Martyshenko N.S. 153

ANALYSIS OF SHORT-TERM INDICATORS OF ECONOMIC SECURITY OF REGIONS
Mityakov E.S., Mityakov S.N. *160*

INTEGRATED ESTIMATION OF FOOD SECURITY IN THE REGION (BY THE EXAMPLE OF SAMARA REGION)
Nesterova S.I. *165*

SUBJECTS OF SMALL INNOVATIVE BUSINESS IN HIGH SCHOOLS AND SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE: TYPES AND BEHAVIOUR STRATEGY
Nikitenko S.M., Goosen E.V. *171*

THE ANALYSIS OF THE RUSSIAN FEDERATION PLACE ON THE WORLD CARD OF LABOUR PRODUCTIVITY AND OPPORTUNITIES OF ITS ROLE CHANGE IN WORLD ECONOMY
Petrov A.I. *177*

INDICATIVE ESTIMATES INNOVATIVE SUSCEPTIBILITY REGION
Plotnikova T.N., Konyakhina T.B., Solomonova E.B. *181*

AN ANALYSIS OF THE EDUCATION SYSTEM OF SERVICE COMPANIES FOR RESTAURANT START-UPS IN PRIMORSKIY REGION
Prosekin A.K., Klochko I.L., Shkuropatskaya V.K. *187*

ORGANIZATIONAL CULTURE REGIONAL EDUCATION CORPORATIONS: ESTIMATES AND OPINIONS OF TEACHERS
Rodina V.N. *192*

EXPANSION OF THE RANGE OF WAFER PRODUCTS TAKING INTO ACCOUNT THE MARKET DEMAND
Tarasenko N.A. *197*

PROSPECTS OF PROJECTS AND PROGRAMS OF INDUSTRIAL DISTRICTS REDEVELOPMENT IN MAJOR RUSSIAN CITIES
Titov S.A., Biryukov A.P. *202*

TO THE QUESTION ABOUT THE ACTIVITIES OF COMMERCIAL BANKS: EFFICIENCY ESTIMATION AND PERSPECTIVES OF COOPERATION
Trofimova E.A. *208*

SPATIAL IMBALANCE IN REGIONAL DEVELOPMENT: CASE-STUDY ON MATERIALS KALUGA REGION
Tyutin D.V. *214*

ROLE OF TECHNICAL UNIVERSITIES IN ENSURING ECONOMIC AND NATIONAL SECURITY OF RUSSIA
Shiryaev M.V. *219*

УДК 620.179.1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЙ В УПРУГОЙ ЗОНЕ ДЕФОРМАЦИИ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ИХ МАГНИТНОМ КОНТРОЛЕ

Алексеев К.В., Мохнаткин Д.П., Лебедев Е.Л.

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

В работе представлена методика определения направления действующих напряжений при использовании магнитного метода неразрушающего контроля металлоконструкций. Методика учитывает влияние угла намагничивания относительно линии нагружения на значение коэрцитивной силы и позволяет определить направление напряжений в упругой зоне деформирования стальных конструкций. Описан проведённый эксперимент с изгибом двутавровой балки профилем № 10. Поперечный изгиб балки позволил получить зоны растяжения и сжатия в металле с одинаковыми показателями напряжений. Выбор нагрузки производился из расчета обеспечения только упругих деформаций, чтобы напряжения не превышали предел текучести. Показаны и описаны зависимости изменения коэрцитивной силы объекта контроля от угла между линией напряжений и осью приставного магнитного устройства прибора для двух различных зон деформации.

Ключевые слова: магнитный контроль, механические напряжения, коэрцитивная сила, направление напряжений

DETERMINE THE DIRECTION OF THE STRESS IN THE ELASTIC ZONE OF DEFORMATION OF STEEL STRUCTURES USING A MAGNETIC CONTROL

Alekseev K.V., Mokhnatkin D.P., Lebedev E.L.

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

The paper presents the method of determining the direction of the effective stresses using the magnetic method of nondestructive control of metal structures. The method takes into account the influence of the angle of magnetization relative to the line of loading on the value of the coercive force and to determine the direction of the stresses in the elastic zone of deformation of steel structures. Described the experiment with the bending of the I-beam profile № 10. Transverse bending of the beam allowed us to obtain zones of tension and compression in the metal with the same indicators of stress. Load selection was made based ensure only elastic deformation, so that the voltage does not exceed the yield strength. Shown and described according to the changes of the coercive force of the testing object from the angle between the line voltages and the axis side of the magnetic device for two different deformation zones.

Keywords: magnetic control, stress, coercive force, the direction of the stress

В отношении большинства объектов повышенной опасности (подъемные краны, лифты, сосуды, котлы и т.п.) остро стоит проблема определения их остаточного ресурса, несущей способности, значений действующих напряжений в несущих элементах металлоконструкций при продлении их срока эксплуатации, производстве их ремонта. Во многом эти задачи по объективной оценке состояния металлоконструкций решаются уже сейчас с помощью коэрцитиметрического метода контроля [1, 2, 5, 9].

Особо важным при контроле металлоконструкций является определение направления действующих напряжений. Для металлоконструкций, схема исполнения которых не дает возможности однозначного определения направления действующих нагрузок (растянута контролируемая балка или сжата), невозможно по одному значению коэрцитивной силы решить данную задачу [3, 4]. Это значит, что невозможно оценить техническое состояние исследуемой металлоконструкции. Например, для усиления вертикальных колонн несущего металлического каркаса здания (сооружения) необходимо знать, под какой из колонн грунт опустился, а какая колонна испытывает повышенные нагрузки на сжатие, хотя значения коэрцитивных сил для таких колонн могут быть одинаковыми. Ниже описанный эксперимент показывает, что с помощью коэрцитиметра возможно определение зон растяжения и сжатия в металле, что не реализовано в существующих методиках.

Цель исследования заключается в определении зависимости изменения магнитных свойств (коэрцитивной силы) контролируемой стали при создании механических напряжений в зоне упругих деформаций от направления намагничивания относительно линии нагружения и в использовании данных зависимостей для разработки методики определения направления напряжений в металле.

Материалы и методы исследования

Для исследования возможности определения направления механических напряжений с необходимой точностью и локальностью измерений магнитным методом (по коэрцитивной силе Hc) использован коэрцитиметр импульсный микропроцессорный КИМ-2М с преобразователь МП-1 с плоскими полюсными наконечниками. Размеры полюсов магнитопровода – 5×10 мм, расстояние между ними – 15 мм. Показания прибора не зависят от непостоянства зазора между изделием и приставным магнитным преобразователем в пределах от 0 до 0,7 мм. Погрешность измерения Hc составляет ±0,05 А/см в диапазоне измерений 1–50 А/см. Для измерения Hc в абсолютных единицах выполняли градуирование прибора на образцах толщиной 3–5 мм с известными значениями коэрцитивной силы.

Исследования проведены на двутавровой балке профилем № 10, выполненной из стали 10, длиной 1100 мм. Поперечный изгиб балки осуществлялся на установке Р-30. При этом напряжения не превышали предел пропорциональности, деформации являлись упругими. Схема деформирования показана на рис. 1, а. Применение накладного преобразователя позволило измерять Hc при различных углах намагничивания (α). Углом намагничивания − α является угол между осью действующих напряжений и направлением намагничивания рис. 1, б. Измерения выполнялись как в зоне сжатия, так и в зоне растяжения (рис. 1, а).

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты исследований при поперечном изгибе балки для зон растяжения и сжатия металла представлены на рис. 2 и 3 соответственно. По радиальной шкале круговой диаграммы обозначена ось значений коэрцитивной силы (Hc). Кривые Hc(α) построены по средним из трех измерений значениям коэрцитивной силы для каждого направления намагничивания.

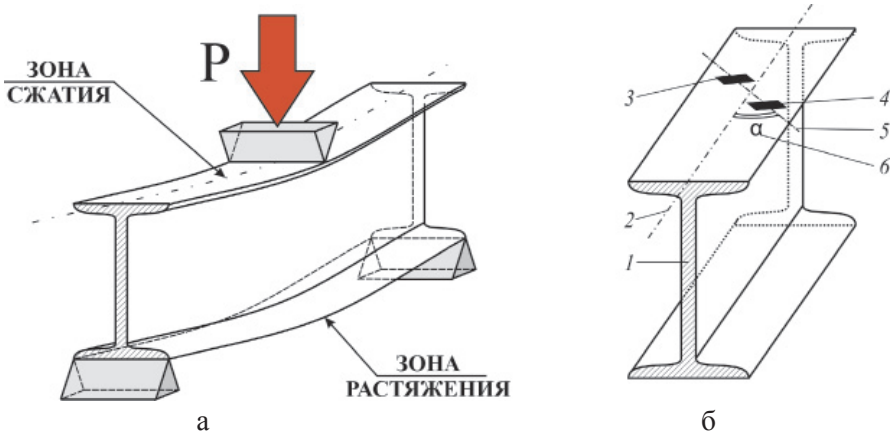


Рис. 1. Схема поперечного изгиба (а) и намагничивания участка двутавровой балки (б): 1 – сечение профиля; 2 – ось действующих напряжений; 3, 4 – позиции наконечников преобразователя; 5 – направление намагничивания; 6 – угол намагничивания α

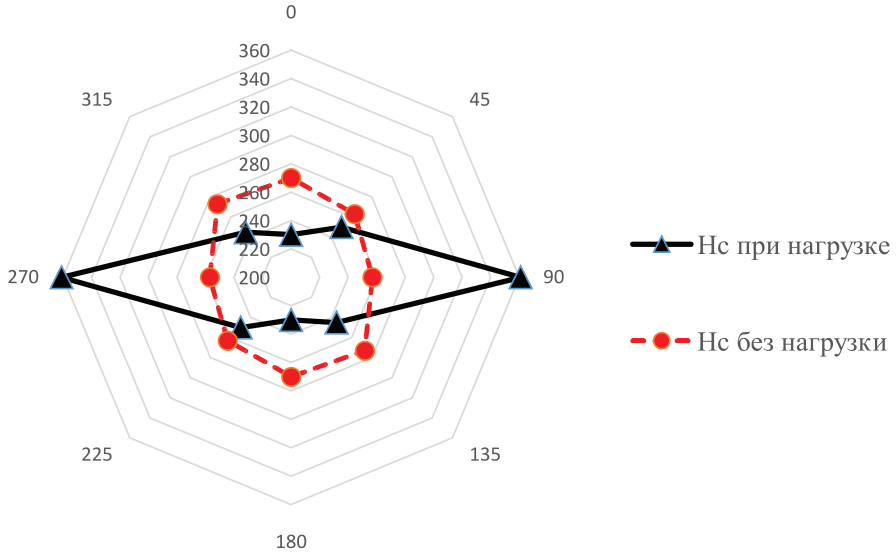


Рис. 2. Зависимость Hc = f(α) для области растяжения двутавровой балки (профиль №10, сталь 10) при нагрузке на изгиб в упругой зоне деформаций

В условиях отсутствия деформации значения коэрцитивной силы одинаковы для всех направлений намагничивания и составляют 260–270 А/м.

В области упругих деформаций в зоне растягивающих напряжений коэрцитивная сила, измеренная поперёк линии действия напряжений (α = 90°; 270°), увеличила свои показания относительно её значений без нагрузки. Приращение составило порядка 40 % (рис. 2). Коэрцитивная сила, измеренная вдоль действующих напряжений (α = 0°; 180°), уменьшилась в данном случае на 15 %.

В области сжимающих напряжений наблюдается обратная зависимость (рис. 3). Так, коэрцитивная сила, измеренная в направлении α = 0° (α = 180°), изменяется в сторону увеличения (на 25 %), а в направлении α = 90° (α = 270°) коэрцитивная сила уменьшилась (на 15 %).

магнитный момент соседнего уменьшается, что приводит к меньшим затратам энергии на переориентацию магнитного момента системы, а следовательно, и уменьшению значения коэрцитивной силы. При уменьшении ПКР в процессе перемагничивания необходимо преодолеть и силу обменного взаимодействия между атомами [8], что потребует больше энергии на данный процесс и неизменно приведёт к увеличению значений коэрцитивной силы.

Поэтому, согласно результатам, показанным на рис. 2, в области растяжения при α = 0° (α = 180°) расстояние между атомами увеличивается. Это является причиной отрицательного приращения Hc (уменьшение значения Hc по сравнению с её значением без нагрузки). При α = 90° (α = 270°) приращение Hc положительное по причине уменьшения ПКР.

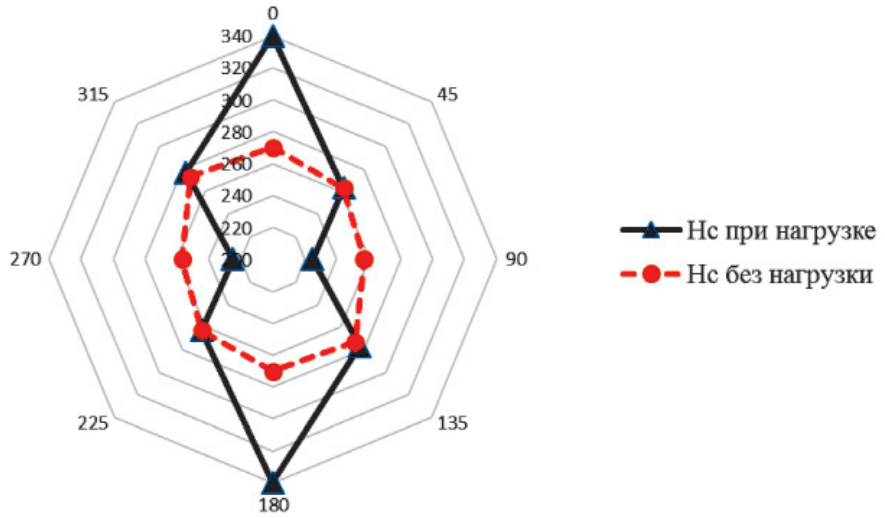


Рис. 3. Зависимость Hc = f(α) для области сжатия двутавровой балки (профиль №10, сталь 10) при нагрузке на изгиб в упругой зоне деформаций

Полученные результаты объясняются зависимостью коэрцитивной силы от значения параметра кристаллической решётки (ПКР). Безусловно, на значение коэрцитивной силы, как на комплексную характеристику структуры металла, влияют множество факторов, таких как уровень внутренних микронапряжений, толщина границ зерен, размер зёрен, наличие неферромагнитных включений, наличие различных фаз металла и др. Но в рассматриваемом случае при упругих деформациях наиболее значимым фактором является изменение расстояния между узлами (атомами) кристаллической решетки. Так, при увеличении ПКР влияние магнитного момента одного атома на

В области сжатия (рис. 3) при α = 0° (α = 180°) наоборот, ПКР уменьшился, а при α = 90° (α = 270°) увеличился, соответственно, Hc(0°; 180°) увеличилась, а Hc(90°; 270°) уменьшилась.

Таким образом, проведя измерения коэрцитивной силы в произвольной точке исследуемой конструкции при разных углах намагничивания можно определить направления экстремальных изменений коэрцитивной силы. Зная значения коэрцитивной силы в экстремальных направлениях, можно определить направление напряжения. Напряжение сжатия будет действовать вдоль экстремального направления коэрцитивной силы с большим значением. Напряжение растяжения, наоборот, будет действовать

вдоль экстремального направления коэрцитивной силы с меньшим значением.

Выводы

Экспериментально показана зависимость значений коэрцитивной силы от угла намагничивания в условиях упругих деформаций. Показано наличие направлений экстремальных изменений значений коэрцитивной силы. Это соосное ($\alpha = 0°$; $180°$), и поперечное ($\alpha = 90°$; $270°$) направления намагничивания относительно линии нагружения образца [2, 6]. Установлено, что по характеру изменения коэрцитивной силы в данных направлениях можно с достаточной точностью определить направление напряжений в металлоконструкциях. Полученные результаты наглядно демонстрируют зависимость магнитных свойств сталей от параметра их кристаллической решётки.

Список литературы

1. Алексеев К.В., Добролюбов А.Н., Лебедев А.С., Мохнаткин Д.П. О возможности применения магнитного метода неразрушающего контроля для оценки напряженности и остаточного ресурса металлических силовых конструкций объектов наземной космической инфраструктуры // Труды ВКА имени А.Ф. Можайского. – 2015. – март (№ 646). – С. 124–127.

2. Бакунов А.С., Горкунов Э.С., Щербинин В.Е. Магнитный контроль: учеб. пособие. – М.: Издательский дом «Спектр», 2011. – 192 с.

3. ГОСТ 19693-74 Материалы магнитные. Термины и определения. – Введ. 1975-07-01.- М.: Государственный комитет СССР по стандартам. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 32 с.

4. ГОСТ 20906-75 Средства измерений магнитных величин. Термины и определения. – Введ. 1975-06-10. – М.: Государственный комитет стандартов совета министров СССР: Изд-во стандартов, 1975. – 10 с.

5. Клюев В.В., Мужицкий В.Ф., Горкунов Э.С., Щербинин В.Е. Магнитные методы контроля. – М.: Машиностроение, 2006. – 848 с.

6. Клюев В.В., Соснин Ф.Р., Ковалев А.В. Неразрушающий контроль и диагностика. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2003. – 656 с.

7. Махутов Н.А., Гаденин М.М. Техническая диагностика остаточного ресурса и безопасности: учеб. пособие. – М.: Издательский дом «Спектр», 2011. – 187 с.

8. Михеев М.Н., Горкунов Э.С. Магнитные методы структурного анализа и неразрушающего контроля. – М.: Наука, 1993. – 252 с.

9. Полупан А.В. Диагностирование технических объектов. – М.: Машиносроение-1, 2006. – 294 с.

References

1. Alekseev K.V., Dobroljubov A.N., Lebedev A.S., Mohnatkin D.P. O vozmozhnosti primenenija magnitnogo metoda nerazrushajushhego kontrolja dlja ocenki naprjazhennosti i ostatochnogo resursa metallicheskih silovyh konstrukcij obektov nazemnoj kosmicheskoj infrastruktury // Trudy VKA imeni A.F. Mozhajskogo. 2015. mart (no. 646). pp. 124–127.

2. Bakunov A.S., Gorkunov Je.S., Shherbinin V.E. Magnitnyj kontrol: ucheb. posobie. M.: Izdatelskij dom «Spektr», 2011. 192 p.

3. GOST 19693-74 Materialy magnitnye. Terminy i opredelenija. Vved. 1975-07-01. M.: Gosudarstvennyj komitet SSSR po standartam : Izd-vo standartov, 1986. 32 p.

4. GOST 20906-75 Sredstva izmerenij magnitnyh velichin. Terminy i opredelenija. Vved. 1975-06-10. M.: Gosudarstvennyj komitet standartov soveta ministrov SSSR: Izd-vo standartov, 1975. 10 p.

5. Kljuev V.V., Muzhickij V.F., Gorkunov Je.S., Shherbinin V.E. Magnitnye metody kontrolja. M.: Mashinostroenie, 2006. 848 p.

6. Kljuev V.V., Sosnin F.R., Kovalev A.V. Nerazrushajushhij kontrol i diagnostika. 2-e izd., pererab. i dop. M.: Mashinostroenie, 2003. 656 p.

7. Mahutov N.A., Gadenin M.M. Tehnicheskaja diagnostika ostatochnogo resursa i bezopasnosti: ucheb. posobie. M.: Izdatelskij dom «Spektr», 2011. 187 p.

8. Miheev M.N., Gorkunov Je.S. Magnitnye metody strukturnogo analiza i nerazrushajushhego kontrolja. M.: Nauka, 1993. 252 p.

9. Polupan A.V. Diagnostirovanie tehnicheskih ob”ektov. M.: Mashinosroenie-1, 2006. 294 p.

Рецензенты:

Козлов В.В., д.т.н., профессор кафедры, ФГКВОУ ВПО «Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского» Министерства обороны РФ, г. Санкт-Петербург;

Садин Д.В., д.т.н., профессор кафедры, ФГКВОУ ВПО «Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского» Министерства обороны РФ, г. Санкт-Петербург.

УДК 628.16

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЙ ВОДЫ

Бусарев А.В., Селюгин А.С., Шешегова И.Г., Нуруллин Ж.С., Гареев Б.М.

ФГБОУ ВПО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет», Казань, e-mail: kgasu.viv@gmail.com

Настоящая статья посвящена получению экологически чистой воды для обеспечения здоровья населения и производства экологической продукции. В статье представлены качественные характеристики экологически чистой воды, полученные путем изучения влияния показателей качества воды на состояние здоровья людей. На основании этих характеристик разработана установка подготовки экологически чистой воды. В состав данной установки входят: озонатор, смеситель, контактная камера, скорые фильтры с зернистой загрузкой первой ступени, адсорбционные фильтры, скорые фильтры второй ступени, ионатор серебра, резервуары, насосы, запорно-регулирующая арматура, а также трубопроводы. Экологически чистая вода может быть получена из воды питьевого качества. Установка подготовки экологически чистой воды производительностью 5 м^3/сут внедрена в лечебно-оздоровительном комплексе г. Казани. На основе экологически чистой воды может быть получена лечебная (талая) вода.

Ключевые слова: экологически чистая вода, установка экологически чистой воды, лечебная вода, талая вода, струйный смеситель, мембранный разделитель

SOME ASPECTS OF THE PREPARATION OF ENVIRONMENTALLY FRIENDLY WATER

Busarev A.V., Selyugin A.S., Sheshegova I.G., Nurullin Z.S., Gareev B.M.

Kazan State University of Architecture and Engineering, Kazan, e-mail: kgasu.viv@gmail.com

This article is devoted to obtaining clean water to ensure the health of the population and production of ecological products. The article presents the qualitative characteristics of the clean water obtained by studying the influence of water quality on the health of people. On the basis of these characteristics designed unit for preparation of ecologically pure water. The structure of this machine is supplied with the ozone generator, a mixer, contact chamber, fast filters with granular loading of the first stage, adsorption filters fast filters of the second stage, the ionator silver, tanks, pumps, valves, and pipelines. Environmentally friendly water can be obtained from water of potable quality. Plant for the preparation of environmentally friendly water capacity of 5 m^3/day implemented in medical complex Kazan. On the basis of ecologically pure water can be obtained by treatment of (melt) water.

Keywords: environmentally friendly water, installation of clean water, medicinal water, ice water, jet mixer, a membrane separator

Задача обеспечения населения качественной водой стоит чрезвычайно остро, так как некачественная питьевая вода оказывает отрицательное действие на здоровье человека и способствует развитию заболеваний инфекционной и неинфекционной этиологии. Для снабжения населения высококачественной водой необходима экологически чистая вода (ЭЧВ).

Исследования, проведенные на кафедре «Водоснабжение и водоотведение» Казанского государственного архитектурно-строительного университета (КГАСУ) совместно с кафедрой коммунальной гигиены Казанского государственного медицинского университета, позволили создать концепцию ЭЧВ [1], согласно которой экологически чистой водой может считаться вода питьевая, которая имеет качественные показатели, отвечающие требованиям СанПиН [6] с некоторыми добавлениями и изменениями (таблица).

При создании концепции экологически чистой воды изучалось влияние качественных показателей питьевой воды по СанПиН [6] на здоровье людей. На основе данной концепции в КГАСУ была разработана установка подготовки экологически чистой воды (УЭЧВ). Технологическая схема УЭЧВ представлена на рис. 1.

В состав установки подготовки экологически чистой воды входят: смеситель 1, озонатор 2, контактная камера конструкции КГАСУ 3, скорые фильтры первой ступени 4, адсорбционные фильтры 5, скорые фильтры второй ступени 6, ионатор серебра 7, резервуар чистой воды 8, емкости промывной воды 9 и 10, насосы Н-1, Н-2 и Н-3, запорно-регулирующая арматура, а также соединительные трубопроводы.

Исходная вода под давлением 0,8–1,0 МПа подается в смеситель 1, представляющий собой эжектор. Озоно-воздушная смесь поступает в смеситель 1 от озонатора 2.

Требования к качеству воды

№ п/п	Наименование параметра	Единицы измерения	Величина параметра	
			СанПиН 2.1.4.10.74-01	Экологически чистая вода
1	Запах	баллы	2	1
2	Привкус	баллы	2	1
3	Цветность	град	20	10
4	Мутность	мг/л	1,5	0,5
5	Активная реакция среды pH		6–9	6,5–8,5
6	Коли-индекс	мг/л	3	отсутствует
7	Сухой остаток	мг/л	1000	200–400
8	Окисляемость перманганатная	мг/л	5	3–4
9	Жесткость общая	мг-экв/л	7	5
10	Фенольный индекс	мг/л	0,25	отсутствует
11	Железо общее	мг/л	0,3	0,2
12	Марганец	мг/л	0,1	0,05
13	Хром (Cr^{6+})	мг/л	0,05	отсутствует
14	Сульфаты	мг/л	500	250
15	Хлориды	мг/л	350	50
16	Нефтепродукты	мг/л	0,3	отсутствует
17	Алюминий	мг/л	0,5	0,1
18	Медь	мг/л	1,0	0,6
19	Полифосфаты	мг/л	3,5	1,0
20	Цинк	мг/л	5,0	0,5
21	Барий	мг/л	0,1	0,05
22	Бор	мг/л	0,5	0,1
23	Ртуть	мг/л	0,0005	отсутствует
24	Молибден	мг/л	0,25	0,1
25	Кадмий	мг/л	0,001	0,005
26	Мышьяк	мг/л	0,05	0,01
27	Свинец	мг/л	0,03	отсутствует

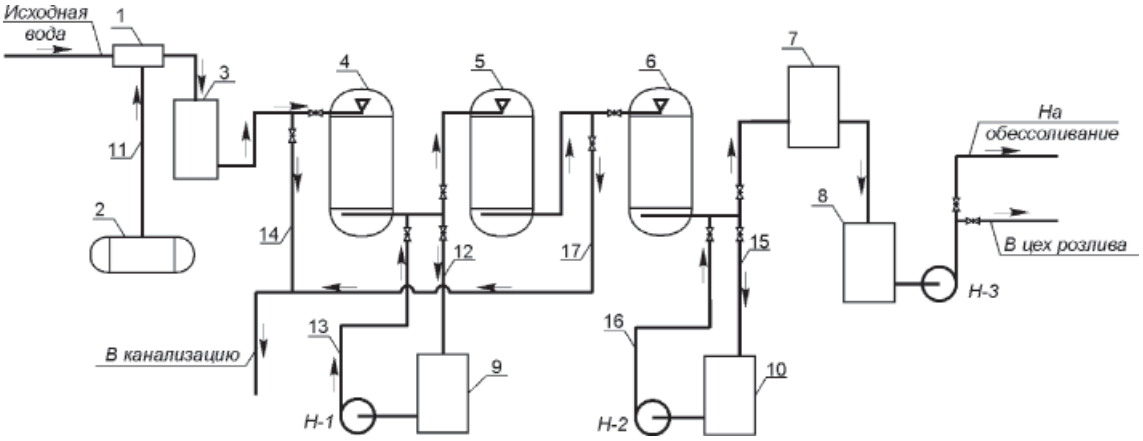


Рис. 1. Технологическая схема установки подготовки экологически чистой воды

При производстве озона обычно используется атмосферный воздух, который перед подачей его в озонатор необходимо очистить от пыли, осушить и охладить [4], что усложняет эксплуатацию озонаторов. В составе УЭЧВ предусмотрено использование озонатора с тихим разрядом, который потребляет значительно меньше энергии, чем другие аппараты для производства озона. Воздух, подаваемый в такой озонатор, не требует осушки и охлаждения [4].

Под избыточным давлением вода из смесителя 1 поступает в динамическую контактную камеру 3, в которой происходит контакт озона с загрязнениями, содержащимися в обрабатываемой воде, что ведет к их окислению. Контактная камера 1 (рис. 2) представляет собой резервуар, внутри которого располагается струйный элемент 2. Вода на обработку в контактную камеру подается по трубопроводу 3, а озоно-воздушная смесь – по трубопроводу 4. Струйный элемент 2 представляет собой цилиндр с перфорированной боковой поверхностью с диаметром отверстий 10–20 мм [3].

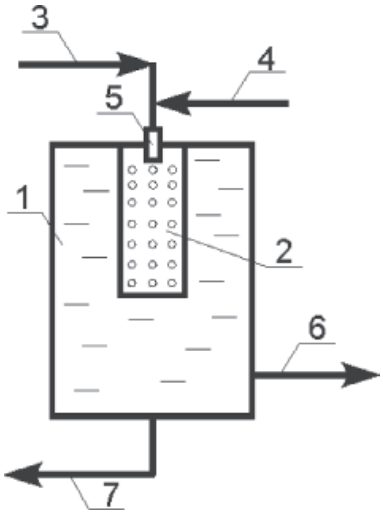


Рис. 2. Схема контактной камеры конструкции КГАСУ

Вода поступает в струйный элемент 2 через приточный патрубок 5. Конструкция струйного элемента такова, что вода, двигаясь в турбулентном режиме, распространяется вдоль его оси и образует в нем прямой и обратный потоки. Вследствие разряжения, создаваемого струей, вода из верхней части смесителя, через отверстия в верхней части струйного элемента, поступает в его внутреннюю полость. Через отверстия, расположенные в нижней части струйного элемента, вода выдавливается в пространство вокруг него. Таким образом, при установившемся движении в струйном элементе образуются прямой и обратный потоки, а также внешний рецикл [3]. В каждом из потоков жидкость внутреннего и внешнего рецикла, вода движется в турбулентных режимах с различной интенсивностью турбулентных пульсаций [3], что способствует ускорению процессов перемешивания, а также улучшает контакт озона с загрязнениями, находящимися в воде.

Из контактной камеры вода, обработанная озоном, отводится по трубопроводу 6. Опорожнение контактной камеры производится по трубопроводу 7.

Из контактной камеры 3 (рис. 1) вода поступает в скорые напорные фильтры I ступени 4, загруженные кварцевым песком [1]. Промывка фильтров производится фильтратом, для чего часть очищенной воды по трубопроводу 12 подается в емкость 9, из которой фильтрат насосами Н-1 по трубопроводу 13 подается на промывку фильтров 4. Отработанная промывная вода из фильтров по трубопроводу 14 отводится на сооружения очистки промывных стоков. После фильтров I ступени вода подается в напорные адсорбционные фильтры 5, загруженные активированным углем. Регенерация фильтрующей загрузки не предусмотрена – отработанный активированный уголь направляется на утилизацию.

После адсорбционной очистки вода передается на фильтры II ступени 6. Промывка фильтров II ступени производится фильтратом, для чего часть очищенной воды по трубопроводу 15 подается в емкость 10, из которой фильтрат насосами Н-2 по трубопроводу 16 подается на промывку фильтров 6. Отработанная промывная вода из фильтров по трубопроводу 17 отводится на очистку.

После фильтров II ступени 6 очищенная вода подвергается обеззараживанию в ионаторах серебра 7 и затем отводится в резервуар чистой воды 8, из которого насосом Н-3 подается в цех розлива или на установку обессоливания.

В качестве исходной воды для получения ЭЧВ может быть использована питьевая вода, соответствующая требованиям СанПиН [6].

Полученная экологически чистая вода может бутилироваться, а также использоваться для производства лечебной (талой) воды или дистиллята для нужд фармакологической промышленности. Для этого экологически чистая вода подвергается обессоливанию [1], которое может осуществляться на установке с мембранными разделителями, представляющими собой одну из разновидностей нанотехнологий [2]. Для обессоливания экологически чистой воды применяются мембранные разделители с размерами пор не более 10^{-10} м [2, 5].

Установка для обессоливания ЭЧВ (рис. 3) состоит из емкости 1, обратноосмотической обессоливающей установки 2, насоса Н-1, соединительных трубопроводов и запорно-регулирующей арматуры [2].

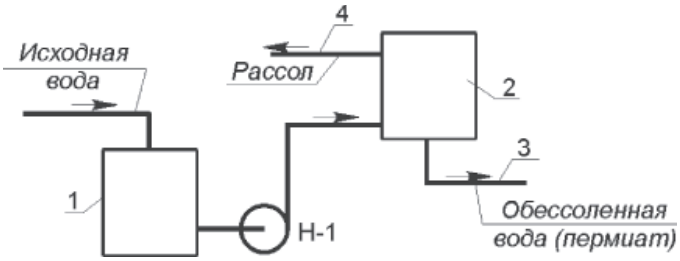


Рис. 3. Технологическая схема установки для обессоливания ЭЧВ

Экологически чистая вода из емкости 1 насосом Н-1 подается на мембранную установку обессоливания 2. Обессоленная вода отводится по трубопроводу 3, а рассол – по трубопроводу 4.

Лечебную (талую) воду получают путем последовательного замораживания и оттаивания обессоленной экологически чистой воды. Лечебные свойства талой воды связаны с ее особой молекулярной структурой, благоприятно влияющей на живые организмы, а также с отсутствием в ней молекул дейтериевой «тяжелой» воды [1].

Установка подготовки экологически чистой воды производительностью 5 м^3/сутки (УЭЧВ-5) была внедрена в лечебно-оздоровительном комплексе ОАО «Татэнерго» (г. Казань) [1].

Изготовление установок ЭЧВ различной производительности может быть налажено серийно на машиностроительных предприятиях Российской Федерации. Бутилированная экологически чистая вода поможет решить вопросы водоснабжения тех населенных пунктов, где имеются проблемы с водой питьевого качества.

Список литературы

1. Адельшин А.Б., Бусарев А.В., Селюгин А.С. Установка для получения экологически чистой воды // сборник материалов 1-ого международного конгресса «Чистая вода. Казань». – Казань: ОАО «Казанская ярмарка», 2010. – С. 77–78.

2. Адельшин А.Б, Бусарев А.В., Селюгин А.С., Хисамеева Л.Р. К вопросу применения нанотехнологий в системах водоснабжения и водоотведения // Известия КГАСУ. – 2009 – № 2(12). – С. 217–222.

3. Адельшин А.Б., Потехин Н.И. Интенсификация очистки нефтесодержащих сточных вод на основе применения струйно-отстойных аппаратов: монография. – Казань: КГАСА, 1997. – 207 с.

4. Драгинский В.Л., Алексеева Л.П., Самойлович В.Г. Озонирование в процессах очистки воды. – М.: Изд-во Делипринт, 2007. – 400 с.

5. Сайед С., Тарек С., Дейкстры И., Моерман С. Определение оптимального режима работы капиллярных нанофильтрационных элементов при очистке сточных вод // Вода и экология: проблемы и решения. – 2008. – № 3. – С. 33–47.

6. СанПиН 2.1.4.10.74-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2002. – 103 с.

References

1. Adelshin A.B., Busarev A.V., Selyugin A.S. Ustanovka dlya polucheniya ekologichecki chistoy vody // sbornik materialov i mezhdunarodnogo kongressa «Chistaya voda. Kazan». Kazan: OAO «Kazanskaya yarmarka», 2010. pp. 77–78

2. Adelshin A.B, Busarev A.V., Selyugin A.S., Khisameeva L.R. K voprosu primeneniya nanotexnologiy v sistemakh vodosnabzheniya I vodootvedeniya // Izvestiya KGASU, 2009. no. 2(12). pp. 217–222.

3. Adelshin B. A., Potekhin N.I. Intensifikatsiya ochistki neftesoderzhaschikh stochnykh vod na osnove primeneniya struyno-otstoynykh apparatov: monografiya. Kazan: KGASA, 1997. 207 p.

4. Draginsky V.L., Alekseeva L.P., Samoilovich V.G. Ozonirovanie v protsessakh ochistki vody. M.: Izd-vo Deliprint, 2007. 400 p.

5. Sayed S., Tarek S., Dijkstra I., Moerman C. Opredelenie optimalnogo rezhima raboty kapilyarnykh nanofiltratsionnykh elementov pri ochistki stochnykh vod // Voda i ekologiya: problemy i resheniya, 2008. no. 3. pp. 33–47.

6. SanPiN 2.1.4.74-01. Pitevaya voda. Gigienicheskie trebovaniya k kachestvu vody tsentralizovannykh system pitevogo vodosnabzheniya. Control kachestva. Sanitarno-epidemiologicheskie pravila i normativy. M.: Federalnyy tsentr Gossanepidnadzora Minzdrava Rossii, 2002. 103 p.

Рецензенты:

Сафиуллин Р.Г., д.т.н., доцент, кафедра теплоэнергетики, газоснабжения и вентиляции, ФГБОУ ВПО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет», г. Казань;

Ахмадиев Ф.Г., д.т.н., профессор, кафедра прикладной математики, ФГБОУ ВПО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет», г. Казань.

УДК 004.932

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ИСКАЖЕННЫХ ПИКСЕЛЕЙ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ ТЕКСТУРНО-ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

[1]Воронин В.В., [1]Семенищев Е.А., [1]Франц В.А., [2]Свирин И.С.

[1]ФГБОУ ВПО «Донской государственный технический университет», Ростов-на-Дону, e-mail: voronin_sl@mail.ru;

[2]ЗАО «Нордавинд», Москва, e-mail: i.svirin@nordavind.ru

Представлен новый метод реконструкции двумерных сигналов на основе текстурно-геометрической модели и раздельного восстановления структуры и текстуры изображений с помощью понятий параметрической и геометрической непрерывности контуров. Показано, что предлагаемый подход позволяет восстановить изогнутые контуры путем интерполяции границ объектов кубическими сплайнами. На следующем этапе предлагается осуществлять синтез текстуры путем моделирования авторегрессионной модели случайных полей с возможностью прогнозирования значений пикселей однородных текстур. Параметры АР модели оцениваются методом Юла – Уокера. Несколько примеров, рассмотренных в статье, показывают эффективность предлагаемого подхода. Продемонстрировано, что предлагаемый метод позволяет уменьшить ошибку восстановления при реконструкции структуры и текстуры изображений при удалении больших объектов, а также восстановлении небольших областей на тестовых изображениях.

Ключевые слова: обработка изображений, реконструкция, синтез текстур, авторегрессионная модель

IMAGE RECOVERING USING TEXTURE-GEOMETRIC-BASED MODEL

[1]Voronin V.V., [1]Semenischev E.A., [1]Frants V.A., [2]Svirin I.S.

[1]Don State Technical University, Rostov-on-Don, e-mail: voronin_sl@mail.ru;

[2]CJSC «Nordavind», Moscow, e-mail: i.svirin@nordavind.ru

In this paper an image inpainting approach based on the construction of a composite curve for the restoration of the edges of objects in an image using the concepts of parametric and geometric continuity is presented. It is shown that this approach allows to restore the curved edges and provide more flexibility for curve design in damaged image by interpolating the boundaries of objects by cubic splines. After edge restoration stage, a texture restoration using 2D autoregressive texture model is carried out. The image intensity is locally modeled by a first spatial autoregressive model with support in a strongly causal prediction region on the plane. Model parameters are estimated by Yule-Walker method. Several examples considered in this paper show the effectiveness of the proposed approach for large objects removal as well as recovery of small regions on several test images.

Keywords: image processing, reconstruction, texture synthesis, metric, AR model

В процессе передачи и преобразования двумерные сигналы подвергаются воздействию различных помех, что в ряде случаев приводит к ухудшению визуального качества и потере участков изображений. Оценивание истинных значений пикселей в той или иной степени необходимо в большинстве задач цифровой обработки изображений. Методы реконструкции двумерных сигналов находят свое применение в задачах обработки архивных документов в виде изображений, имеющих различные искажения (например: царапины, пятна, пыль, ненужные надписи, линии сгиба).

Большинство методов реконструкции изображений можно условно разделить на следующие группы: методы на основе решения дифференциальных уравнений в частных производных (PDE) [1]; методы на основе ортогональных преобразований [2]; методы на основе синтеза текстуры [3–4].

Использование известных методов реконструкции статических двумерных сигналов требует значительной априорной информации, уменьшение которой существенно усложняет процесс обработки изображений и в ряде случаев делает обязательным визуальный контроль и использование экспертных оценок. Неспособность восстанавливать текстуру изображений и изогнутые контуры ограничивает область использования известных методов, которые в основном применимы при удалении царапин и небольших дефектов на структуре изображений.

Целью данной работы является повышение точности реконструкции изображений на основе текстурно-геометрической модели.

Математическая модель

При реконструкции важным этапом является выбор модели изображения, от которого зависят все последующие этапы восстановления. В общем случае любое изображение по локальным геометрическим особенностям можно разделить на несколько областей – текстура и контуры. На изображении присутствуют текстурные, в том числе однородные области, разделенные границами, которые могут иметь толщину несколько пикселей и иметь различную

пространственную конфигурацию. На рис. 1 представлена модель изображения, схематично представленная в виде трех подобластей.

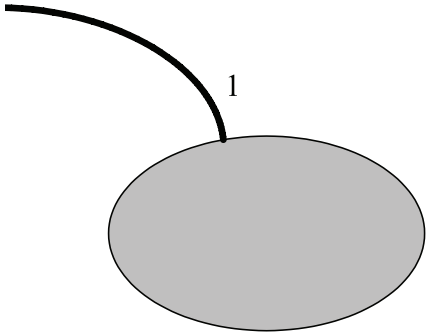


Рис. 1. Модель изображения

На основе предложенной текстурно-геометрической математической модели двумерных сигналов разработан метод синтеза неоднородного двумерного сигнала. Подход заключается в разбиении изображения на кластеры, при этом в пределах каждого предполагается однородность модели. Для восстановления границ раздела текстур предлагается использовать сплайн-интерполяцию. После восстановления границ кластеров используется операция заполнения (аппликация) этих кластеров выборочными фрагментами СП.

Метод восстановления изображений

Предлагаемый подход к реконструкции двумерных сигналов на основе текстурно-геометрической модели включает в себя четыре главных этапа:

1) нахождение фрагментов границ, пересекающих область R (на примере рис. 2, кривые γ_1, γ_2, γ_3 и γ_4);

2) определение соответствия между участками кривых;

3) интерполяция кривых, описывающих границы объектов и текстурных участков;

4) синтез текстурных областей в пределах восстановленных контуров.

Извлечение контуров объектов на изображении является нетривиальной задачей. В простейшем случае для этого может быть использован детектор Канни, который позволяет объединять в границы пиксели, для которых в направлении вектора градиента достигается локальный максимум. Недостатком такого подхода является некачественная сегментация текстур.

Для эффективной обработки предлагается использовать метод сегментации изображений на основе геометрической модели активного контура, который разработан *Chan* и *Vese* в [5]. Этот подход позволяет успешно сегментировать изображения различных типов, в том числе те, которые трудно или невозможно сегментировать классической пороговой обработкой или методами, основанными на градиенте.

Модель *Chan – Vese* (CV) является альтернативным решением проблемы *Mumford – Shah*, которая решает задачу минимизации путем минимизации следующего функционала энергии:

$$E^{CV}(c_1, c_2, C) = \mu \cdot Length(C) + \\ +\lambda_1 \cdot \int\limits_{inside(C)} \left|u_0(x,y) - c_1\right|^2 dxdy + \\ +\lambda_2 \cdot \int\limits_{outside(C)} \left|u_0(x,y) - c_2\right|^2 dxdy,$$

где μ, λ_1 и λ_2 являются положительными константами, как правило, фиксированные $\lambda_1 = \lambda_2 = 1$, c_1 и c_2 – средние значения интенсивности u_0 внутри C и за ее пределами C соответственно.

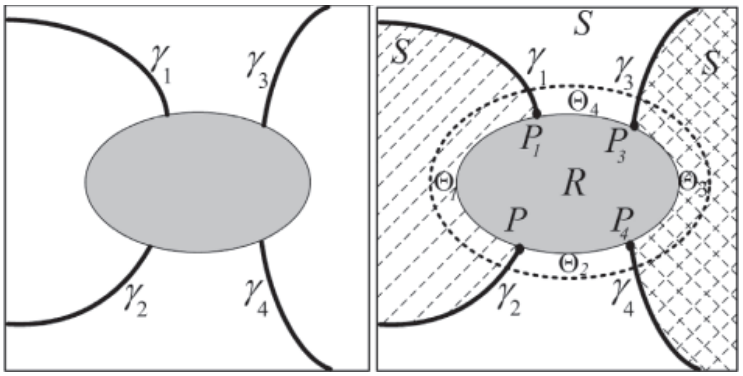
В сегментированном изображении (рис. 2, а) анализируются все участки контуров, которые находятся в локальной области Θ (рис. 2, б) вокруг области R. Следующим этапом алгоритма является анализ полученных границ γ_1, γ_2, ..., γ_k, ..., γ_L и γ_4, $l = \overline{1,L}$, L – количество участков границ, пересекающих область с искаженными пикселями R и их соотнесение к одной границе. Так, например, на рис. 2, б γ_1, γ_2 – участки первой границы γ_{1-2}; γ_3, γ_4 – участки второй границы γ_{3-4}. Сопоставление участков границ осуществляется с помощью векторного представления локальных окрестностей [6]. Локальные поверхности могут быть представлены тензором, который позволяет учитывать ориентацию изменений яркости, а также особенности изменения градиента. Для каждой локальной окрестности Θ_l, полученной в результате разделения области Θ границами γ_l и γ_{l+1}, вычисляется тензор.

Для каждой пары точек и касательных векторов на границе δS определяется интерполирующая кривая Эрмита. Матричная запись параметрических уравнений, описывающих элементарную кубическую кривую Эрмита, имеет вид $\mathbf{B}(t) = \mathbf{G}\cdot\mathbf{M}\cdot\mathbf{T}$,

$$\mathbf{G} = (P_k \;\; P_l \;\; \mathbf{Q}_k \;\; \mathbf{Q}_l) = \begin{pmatrix} x_k & x_l & u_k & u_l \\ y_k & y_l & v_k & v_l \end{pmatrix};$$

$$\mathbf{B} = \begin{pmatrix} x(t) \\ y(t) \end{pmatrix}; \quad \mathbf{M} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -3 & 2 \\ 0 & 0 & 3 & -2 \\ 0 & 1 & -2 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}; \quad \mathbf{T} = \begin{pmatrix} t^0 \\ t^1 \\ t^2 \\ t^3 \end{pmatrix},$$

где $\mathbf{M}$ – базисная матрица кубической кривой Эрмита; $\mathbf{G}$ – геометрическая матрица.



а б

Рис. 2. Выделение и анализ границ

Далее для каждого полученного кластера используется операция заполнения (аппликация) выборочными фрагментами СП, синтезируемых на основе различных однородных моделей, при этом полученное изображение будет обладать существенно неоднородной структурой. Одним из простейших вариантов построения модели текстур является «трёхточечная» АР модель (модель Хабиби), которая является частным случаем 2-мерной авторегрессионной модели кратности (1,1), причем значение параметра ρ задает коэффициент корреляции соседних элементов:

$$Y_{i,j} = \rho_x \cdot Y_{i-1,j} + \rho_y \cdot Y_{i,j-1} - \rho_x \rho_y \cdot Y_{i-1,j-1} + \\ + \sigma \cdot \sqrt{\left(1-\rho_x^2\right)\left(1-\rho_y^2\right)} \cdot \xi_{i,j},$$

при этом первый элемент поля формируется как $Y_{1,1} = \sigma \cdot \xi_{1,1}$; первый столбец $Y_{\hat{i},1} = \rho_x \cdot Y_{\hat{i}-1,1} + \sigma \cdot \sqrt{1-\rho_x} \cdot \xi_{\hat{i},1}$ первая строка $Y_{1,\hat{j}} = \rho_y \cdot Y_{1,\hat{j}-1} + \sigma \cdot \sqrt{1-\rho_y} \cdot \xi_{1,\hat{j}}$.

Решение системы уравнений Юла – Уокера позволяет найти коэффициенты ρ уравнения авторегрессии по заданным или оцененным на основе эксперимента коэффициентам корреляции [6].

Существенным недостатком предлагаемого подхода является нерекуррентность предлагаемых процедур и, как следствие – высокие требования к вычислительным ресурсам ЭВМ.

Для увеличения быстродействия восстановление пикселей в каждой области возможно с помощью метода Телеа [7]. Использование данного подхода позволяет эффективно восстанавливать однородные области изображений с уменьшением вычислительных затрат. На рис. 3 представлен фрагмент изображения, содержащий текущую восстанавливаемую точку *p*.

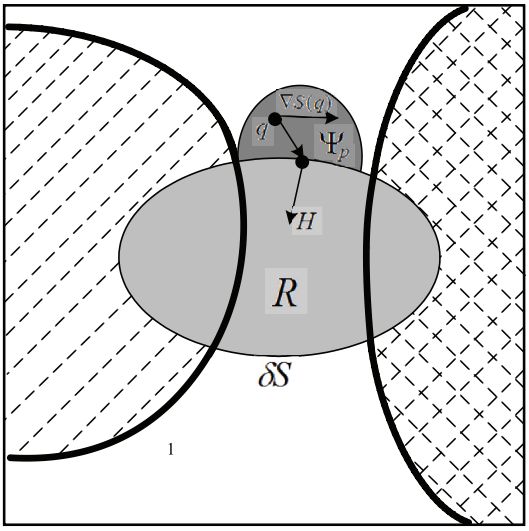


Рис. 3. Восстановление методом Телеа

Для восстановления значения пикселя *p* используется малая окрестность Ψ_p в области доступных пикселей, значение которой вычисляется с учетом значений пикселей из данной окрестности и градиента изображения с использованием выражения

$$S(p) = \frac{\sum_{q \in \Psi_p} \left(\omega(p,q) \cdot \left(S(q) + \nabla S(q) \cdot (p-q)\right)\right)}{\sum_{q \in \Psi_p} \omega(p,q)},$$

где $q \in \Psi_p$ – каждый пиксель из области Ψ_p, $\omega(p, q)$ – весовая функция.

Вместо данного выражения для восстановления значений пикселей может использоваться любое другое на основе решения дифференциальных уравнений в частных производных, вычисленное в локальной области Ψ_p. Кроме того, возможно изменение весовой функции $\omega(p, q)$. Как правило, второй и третий критерий оказывают значительное влияние только при использовании достаточно большого размера области Ψ_p.

Оценка эффективности метода восстановления изображений

Эффективность разработанного метода проверяется на тестовых изображениях с отсутствующими пикселями, которые находятся на границах объектов. На рис. 4 представлены примеры восстановления изображений различными методами (а – исходное изображение, б – изображение с отсутствующими пикселями, в – изображение, восстановленное методом [1], г – изображение, восстановленное методом [7]; д – изображение, восстановленное методом [3]; е – изображение, восстановленное предложенным методом.

Рис. 4. Примеры восстановления изображений

Анализ результатов восстановления показывает, что предложенный метод, основанный на геометрической модели с контурным и текстурным анализом, позволяет эффективно реконструировать как текстурные, так и структурные участки изображений. Метод на основе вычисления частных производных приводит к размытию изображения, а метод на основе поиска похожих областей не корректно восстанавливает изогнутые границы.

Для численной оценки эффективности методов восстановления изображений вычисляется значение среднеквадратической ошибки

$$RMSE = \sqrt{\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{M}\left(S_{i,j} - \overline{S}_{i,j}\right)^2 \Big/ N \cdot M}.$$

В таблице представлены усредненные значения $\overline{RMSE} = \sum_{k=1}^{100} RMSE_k \Big/ 100$ для исследуемых методов. Разработанный метод пространственной реконструкции статических изображений на основе текстурно-геометрической модели изображений позволяет уменьшить погрешность реконструкции изображений в среднем на 90 % в сравнении с известными методами.

Значение среднеквадратической ошибки

$\overline{RMSE}$			
Метод [1]	Метод [7]	Метод [3]	Предложенный метод
0,1239	0,1232	0,1014	0,0654

Заключение

В статье представлен метод пространственной реконструкции статических изображений на основе текстурно-геометрической модели изображений, который

заключается в реконструкции изображений с помощью восстановления контуров и синтеза текстуры путем моделирования авторегрессионной модели случайных полей. Продемонстрировано, что предлагаемый подход позволяет уменьшить ошибку восстановления при реконструкции структуры и текстуры изображений.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 15-01-09092\15.

Список литературы/References

1. Bertalmio M., Bertozzi A., Sapiro G. Navier-Stokes, fluid dynamics, and image and video inpainting // Hawaii: Proc. IEEE Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). – 2001. – P. 213–226.

2. Kuo-Ming Hung, Ching-Tang Hsieh. A novel image inpainting technique based on bandelet transform // Computer Modeling and Simulation (ICCMS 10). Second International Conference on. – Vol. 2. – 2010. – P. 133–137.

3. Criminisi A., Perez P., Toyama K. Region filling and object removal by exemplar-based image inpainting // IEEE Trans. Image Process. – 2004. – № 13(9). – P. 28–34.

4. Qiang Chen, Yingxiang Zhang, and Yuncai Liu. Image Inpainting with Improved Exemplar-Based Approach // Multimedia Content Analysis and Mining, Lecture Notes in Computer Science. – 2007. – Vol. 4577. – P. 242–251.

5. Chan T.F., Vese L.A. Active contours without edges // IEEE Transactions on Image Processing. – 2001. – Vol. 10(2). – P. 266–277.

6. Voronin V.V., Marchuk V.I., Petrosov S.P., Svirin I., Agaian S., Egiazarian K. Image restoration using 2D autoregressive texture model and structure curve construction / Proc. SPIE 9497, Mobile Multimedia // Image Processing, Security, and Applications. – 949706. – 2015.

7. Telea A. An image inpainting technique based on the fast marching method // Journal of Graphics Tools. – 2004. – Vol. 9 (1). – P. 25–36.

Рецензенты:

Безуглов Д.А., д.т.н., профессор, зав. кафедрой таможенных операций и таможенного контроля, Ростовский филиал, ГКОУ ВО «Российская таможенная академия», г. Ростов-на-Дону;

Марчук В.И., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Радиоэлектронные и электротехнические системы и комплексы» ИСОиП, филиал, Донской государственный технический университет, г. Шахты.

УДК 51-7

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Гриб Н.Н., Терещенко М.В.

ФГАОУ ВПО «Технический институт (филиал) СВФУ им. М.К. Аммосова», Нерюнгри, e-mail: terexa@pochta.ru

Настоящая статья посвящена обоснованию применения системного подхода в моделировании геологических процессов. Рассматриваются причины использования традиционных аналитических методов при изучении геосистем и необходимость перехода к алгебраическим методам исследования. Кратко описано влияние развития математического аппарата и вычислительной техники на исследования геологических систем. Приводится описание понятия цепи Маркова, его взаимосвязь с природными процессами и опыт применения марковской модели в геологии и геофизике. Рассмотрен вопрос проблематики и перспективы применения математического аппарата марковских процессов при изучении последовательности геолого-геофизических событий. Применение исследователем системного подхода позволяет выявить закономерности развития геологических систем, осуществлять синтез частичных представлений, отражающих отдельные стороны сложного геологического объекта, и на этой основе получить целостное представление об объекте.

Ключевые слова: математическое моделирование, геологическая система, марковская модель, детерминированные и стохастические модели

MODEL APPROACH TO THE GEOLOGICAL SYSTEMS

Grib N.N., Tereschenko M.V.

Technical Institute (branch) of North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Nerungri, e-mail: terexa@pochta.ru

This article is devoted to substantiation of the use of a systemic approach in geological processes modeling. The present study explores the reasons for the use of traditional analytical methods in the study of geosystems and the necessity of transition to algebraic methods. This paper briefly describes the impact of the body of mathematics development and computer engineering to geological systems research. Describes the concept of Markov chain, its relationship with natural processes and the experience of Markov model application in Geology and Geophysics. This article traces the discussion the issues and prospects of application of mathematical apparatus of Markov processes in the study of sequence of geological and geophysical events. Principally concludes the following: the systems approach for geological processes modeling allows to reveal regularities of geological systems development and to synthesize partial ideas that reflect distinct aspects of a complex geological object, and thereupon, this approach allows getting the general idea about the object.

Keywords: mathematical model approach, geological system, markov model, determinated and stochastic models

Система, по определению Большого Российского энциклопедического словаря, это «множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которые образуют определенную целостность, единство» [2]. Исходя из этого определения, практически все геолого-геофизические задачи являются системными. Фактически вся история развития геологии представляет собой последовательное совершенствование методов изучения сложных геологических систем. Основным методом их изучения был, да и в большей мере продолжает оставаться, аналитический метод. Основой его является выявление и вычленение из совокупности факторов, определяющих исследуемый геологический феномен, одного или группы факторов, являющихся основополагающими (системообразующими). Исследование выполняется при введении ограничений на изменения группы факторов (нормирование). Анализ проводится, как правило, для простых, шкалированных показателей. Однако нормироваться могут и отдельные сложные (понятийные) факторы. Так, связи состав – свойства исследуются только для ненарушенных пород. Петрофизические разрезы отстраиваются для каждого литологического типа в отдельности [4]. То, что полученные связи сводятся на одном графике, сути подхода не изменяет. Существенным недостатком аналитического подхода является то, что исследуемый объект рассматривается независимо от его окружения.

Использование вычислительной техники позволило существенно усложнить исследуемые модели геологических систем. Методы регрессионного анализа позволили увеличить количество учитываемых шкалированных параметров [5, 10].

Байесовское распознавание допускает включение в модели сложных, понятийных факторов [1, 8]. Расширилось применение и других математических методов. В связи с этим определенное развитие получило

такое прикладное направление, как «формализация геологических данных» [10].

Таким образом, в геологической науке укоренились два представления системы объекта (процесса):

– аналитическое, предполагающее детальные исследования влияния на поведение системы каждого из совокупности факторов, принятых исследователем в качестве системообразующих;

– механистическое, рассматривающее систему как неструктурированный набор переменных, позволяющий с помощью формальных математических операций подбирать более или менее адекватную модель системы.

Если первое, традиционное, представление исторически сложилось в результате становления и развития геологии как науки, то второе, вызванное математизацией геологии и развитием вычислительной техники, во многом обязано воззрениям основателей науки – кибернетики. Так, У. Эшби [13] определяет систему как «не вещь, а перечень переменных»! Отмечая, что «каждый материальный объект содержит не менее, чем бесконечное число конечных систем...» он упускает из определения системы такой важный ее атрибут, как структуру. Необходимо разделить два понятия – система объекта и объект системы.

Системный подход открывает большие возможности для применения системного моделирования, в особенности кибернетического, в том числе моделирования природных процессов. Он позволяет выявить закономерности развития конкретных систем, осуществлять синтез частичных представлений, отражающих отдельные стороны сложного объекта, и на этой основе получить целостное представление об объекте.

Одним из наиболее эффективных способов представления систем и их поведения является метод математического моделирования.

В классической книге «История механики» (1955) ее автор R. Dugas [15] прослеживает развитие динамических систем от Аристотеля до Кеплера, Ньютона и затем до квантовой механики. Он показывает как в течение столетий развивалась теория обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, давшая возможность исследовать динамические системы, встречающиеся в природе. Успехи этого направления исследований в сочетании с успехами физики оказались столь велики, что почти полностью пропитали собой научное мышление. Невозможно переоценить ту пользу, которую принесло это основополагающее явление научной культуры, в огромной мере способствовавшее установлению междисциплинарных связей. С другой стороны, современная наука включает в круг своих исследований все более усложненные динамические системы, не поддающиеся простому описанию с помощью обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных. В качестве примера можно привести подрабатываемый массив горных пород, в котором в сложнейшем взаимодействии оказываются постоянно изменяющиеся вещество, энергия и структура, обусловленные как природными процессами (палео- и современными), так и техногенными факторами. Во всех случаях поведение системы зависит от сложного взаимодействия временных распределений различных дискретных событий. Состояние подобных динамических систем изменяется во времени не непрерывно, а дискретно. Подобные динамические системы называются динамическими системами с дискретными событиями (ДСДС) в отличие от более привычных динамических систем с непрерывной переменной (ДСНП), которые характерны для физического мира и описываются дифференциальными уравнениями. Для ДСДС траектория является кусочно-постоянной и формируется событиями. Последовательность отрезков постоянства отражает последовательность состояний системы, а длительность каждого отрезка отражает время пребывания в соответствующем состоянии. Состояния принимают значения из некоторого дискретного множества, а их продолжительность, вообще говоря, является непрерывной величиной.

В общем случае применяемые геоматематические модели можно свести к двум основным типам – детерминированным и стохастическим. Для детерминированных систем хорошо применимы модели, основанные на решении систем уравнений. Для стохастических используется аппарат математической статистики. Однако такая градация является идеализированной. Реально для геотехнических систем и отношений их элементов присутствие обеих моделей – детерминированной и стохастической – различается только их присутствие в пропорциях.

Для многофакторного динамического моделирования наиболее перспективным является применение математического аппарата Марковских процессов [3, 11, 12].

Для многих природных процессов, рассматриваемых как случайные, наблюдается влияние предшествующих событий на последующие. Эти процессы носят название Марковских по имени впервые описавшего

их в начале столетия математика Маркова [9]. Характерным для Марковских процессов является то, что вероятность находиться в данном состоянии в заданный момент времени можно вывести из сведений о непосредственно предшествующем состоянии. Частным случаем Марковского процесса является цепь Маркова – ее можно рассматривать как последовательность дискретных состояний во времени или пространстве, для которых вероятность перехода из одного состояния в заданное за последующий шаг зависит от предшествующего состояния.

Понятие цепи Маркова, таким образом, выделяет из совокупности всех возможных динамических систем (в том числе процесса осадконакопления) так называемые системы без последствия, или системы с отсутствием памяти. В детерминированном случае это те системы, для которых состояние в момент времени t однозначно определяется состоянием этой системы в момент времени $(t-1)$ независимо от того, каким было изменение до этого момента. В отличие от детерминированных, стохастические системы (к которым относятся и геотехнические) без последствия обладают тем свойством, что по состоянию системы в момент времени $(t-1)$ однозначно определяется не состояние системы в момент времени t, а лишь вероятность, с какой она в этот момент времени находится в данном состоянии.

При изучении последовательности геолого-геофизических событий можно рассматривать любые интервалы в качестве «прошлого» $(t-1)$ и «настоящего» (t) и тем самым воспользоваться Марковским свойством для предсказания состояния системы на основе изменения состояний во времени (в разрезе) ее элементов. Аналогичный подход можно использовать для любых чередований событий, определённых на какой-либо шкале последовательностей.

В геологии Марковская модель (ММ) чередования породных тел внутри толщи осадочных пород была предложена в 1949 году А.Н. Колмогоровым [7] при решении задачи межслоевого размыва. Эта работа существенно опередила свое время и только в конце 60-х годов, когда стала усиленно развиваться математическая геология, вновь появился интерес к ММ [6]. Харбух исследует ММ чередования литотипов плоскослоистой среды, фациальных зон, строит ММ динамики роста соляных куполов, имитируя процесс диффузии [12]. Отличия ММ от моделей другого типа – Пуассона, Робинсона – заключаются в сближении детерминистского и случайного подходов к сигналу, а также в явно постулируемой дискретности изучаемых объектов. Поэтому активное и целенаправленное использование ММ в геологии и геофизике сдерживается необходимостью перехода от традиционных аналитических методов исследования к алгебраическим, что не приводит в восторг исследователей. Так, предложенный Бургом [14] метод максимальной энтропии до сих пор используется лишь в рамках модели Робинсона, хотя имеет гораздо более общий характер и обосновывается с позиций ММ. Другая причина слабого внимания к ММ заключается в восприятии рядом исследователей дискретного описания разреза как неполного, несовершенного по сравнению с калейдоскопической детальностью результатов континуальных процедур обработки. На самом же деле, по мнению ряда ученых, геологический разрез исходно разбит, разорван и физически и логически; видимая целостность его иллюзорна. Альтернатива дискретному подходу, предлагаемая философами, приводит к холизму, снижению роли машинной обработки. Тем не менее интегральные преобразования, олографические и интерференционные методы занимают сейчас главенствующее положение в практической сейсморазведке. Их использование позволяет существенно улучшить качество носителя информации – сейсмического импульса, имеющего волновую природу. Однако эти же методы, имея единственной целью улучшение свойств носителя информации, вместе с помехами уничтожают и геологическую информацию. Повышение разрешения сейсморазведки ими достигается лишь при огрублении геологической модели, что зачастую дает сомнительную выгоду. Структурно-формационная Марковская модель дает новый толчок развитию моделей сейсморазведки и методов геофизических исследований скважин, которые не менялись с 50-х годов. Несколько сложнее дело обстоит в геологии. Если математическая геология, развитая Вистеллиусом [3], приняла Марковскую модель, хотя и со специфическим подходом, то классическая отечественная геология сдерживается применяемым определением формации, где в отличие от международного определения вещество и состав заслоняют структуру. Подобный материализм затрудняет последовательное изложение и развитие новых идей, связанных с рассмотрением геологического тела как единства его состава и структуры.

Р*абота выполнена при поддержке Грантом Главы Республики Саха (Якутия) для молодых ученых, специалистов и студентов, 2015.*

Список литературы

1. Айвазян С.А., Бухштабер В.М., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика: классификация и снижение размерности. Справ. изд. / под ред. С.А. Айвазяна. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 607 с.

2. Большой Российский энциклопедический словарь. – М.: БРЭ – 2003. – 1437 с.

3. Вистеллиус А.Б. Основы математической геологии. – Л.: Наука, 1980. – 278 с.

4. Гречухин В.В. Изучение угленосных формаций геофизическими методами. – М.: Недра, 1980. – 360 с.

5. Гриб Н.Н., Самохин А.В. Физико-механические свойства углевмещающих пород Южно-Якутского бассейна. – Новосибирск: Наука. Сиб. Предприятие РАН, 1999. – 240 с.

6. Дэвис Дж.С. Статистический анализ данных в геологии. Т.1. В двух томах. – М.: Недра, 1990. – 368 с.

7. Колмогоров А.Н., Гнеденко Б.В. Предельные распределения для сумм независимых случайных величин. – М.-Л.: ГИТТЛ, 1949. – 264 с.

8. Королюк В.С., Портенко Н.И., Скороход А.В., Турбин А.Ф. Справочник по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Наука, Гл. ред. физико-математической литературы, 1985. – 640 с.

9. Математический энциклопедический словарь. – М.: Сов. Энциклопедия, 1988. – 847 с.

10. Родионов Д.А., Коган Р.И., Голубева В.А. и др Справочник по математическим методам в геологии. – М.: Недра, 1987. – 335 с.

11. Трофименко С.В., Гриб Н.Н. Элементы математических моделей в теории и практике случайных процессов // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. № 5. С. 89–90. URL: www.rae.ru/meo/?section=content&op=show_article&article_id=3741 (дата обращения: 17.10.2015).

12. Харбух Дж., Бонэм-Картер Г. Моделирование на ЭВМ в геологии. – М.: Мир, 1974. – 235 с.

13. Эшби У.Р. Введение в кибернетику. – М.: КомКнига, 2005. – 432 с.

14. Burg J.P. Maximum Entropy Spectral Analysis, Proc. 37th Annual Meeting of the Society of Exploration Geophysicists. – Oklahoma City, 1967.

15. Dugas R. A History of Mechanics. – Routledge&Kegan Paul Ltd. – London, 1955. – P. 661.

References

1. Ayvazyan S.A., Bukhshtaber V.M., Enyukov I.S., Meshalkin L.D. *Prikladnaya statistika: klassifikatsiya i snizhenie razmernosti* [Applied statistics: classification and reduction of dimension]. Moscow, Finansy i statistika, 1989. 607 p.

2. *Bolshoy Rossiyskiy entsiklopedicheskiy slovar* [Big Russian encyclopedic dictionary]. Moscow, BRE, 2003. 1437 p.

3. Vistellius A.B. *Osnovy matematicheskoy geologii* [Fundamentals of mathematical Geology]. L, Nauka, 1980. 278 p.

4. Grechuhin V.V. *Izuchenie uglenosnykh formatsiy geofizicheskimi metodami* [The Study of the coal-bearing formations by geophysical methods]. Moscow, Nedra, 1980. 360 p.

5. Grib N. N., Samokhin A. V. *Fiziko-mekhanicheskie svoystva uglevmeschayuschikh porod Yuzhno-Yakutskogo basseyn*a [Physico-mechanical properties of coal bearing rocks of the southern Yakut basin]. Novosibirsk, Nauka Publ., SE of RAS, 1999. 240 p.

6. Devis J.S. *Statisticheskiy analiz dannykh v geologii* [Statistical analysis in Geology]. V.1. Moscow, Nedra, 1990. 368 p.

7. Kolmogorov A.N., Gnedenko B.V. *Predelnye raspredeleniya dlya summ nezavisimykh sluchaynykh velichin* [Limit distributions for sums of independent random variables]. M.L., GITTL, 1949. 264 p.

8. Korolyuk V.S., Portenko N.I., Skorokhod A.V., Turbin A.F. *Spravochnik po teorii veroyatnostey i matematicheskoy statistike* [Handbook on probability theory and mathematical statistics]. Moscow, Nauka Publ., 1985. 640 p.

9. *Matematicheskiy enciklopedicheskiy slovar* [Mathematical encyclopedic dictionary]. Moscow, Sov. Entsiklopediya, 1988. 847 p.

10. Rodionov D.A., Kogan R.I., Golubeva V.A. *Spravochnik po matematicheskim metodam v geologii* [Handbook of mathematical methods in Geology]. Moscow, Nedra Publ., 1987. 335 p.

11. Trofimenko S.V., Grib N.N. International journal of experimental education, 2013, no. 5, available at: www.rae.ru/meo/?section=content&op=show_article&article_id=3741 (accessed 17 October 2015).

12. Kharbukh J., Bonem-Karter G. *Modelirovanie na EVM v geologii* [Computer Modeling in Geology]. Moscow, Mir Publ., 1974. 235 p.

13. Ashby W.R. *Vvedenie v kibernetiku* [Introduction to Cybernetics]. Moscow, KomKniga Publ., 2005. 432 p.

14. Burg J.P. Maximum Entropy Spectral Analysis, Proc. 37th Annual Meeting of the Society of Exploration Geophysicists. Oklahoma City, 1967.

15. Dugas R. A History of Mechanics. Routledge&Kegan Paul Ltd. London, 1955. pp. 661.

Рецензенты:

Имаев В.С., д.г.-м.н., профессор, гл. научный сотрудник, Институт земной коры СО РАН, г. Иркутск;

Ткач С.М., д.т.н., директор ФГБУН, Институт горного дела Севера им. Н.В. Черского СО РАН, г. Якутск.

УДК 004.89, 004.82, 681.3, 614.2

ОБЗОР ПОДХОДОВ К ПРОБЛЕМЕ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В МЕДИЦИНСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Доан Д.Х., Крошилин А.В., Крошилина С.В.

ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный радиотехнический университет», Рязань, e-mail: d2h.rus@mail.ru

В настоящее время внедрение информационных технологий в здравоохранение требует создания медицинских информационных систем (МИС), с использованием которых решаются основные задачи информационной поддержки оказания медицинской помощи и управления отраслью здравоохранения. Одной из важнейших проблем принятия медицинских решений (ПМР) в МИС является ПМР в условиях неопределенности. Неопределенность обусловлена неполнотой, неточностью и недостоверностью полученной информации в проблемных ситуациях, ограниченностью временных и финансовых ресурсов, непредсказуемостью внешней среды, а также неточным пониманием цели непосредственно лица, принимающего медицинское решение (ЛПМР). Указанные факторы являются причинами врачебных ошибок и снижения эффективности управления медицинскими учреждениями. Для уменьшения врачебных ошибок, снижения уровня неопределенности и риска, повышения качества медицинских решений необходимо применение систем поддержки принятия медицинских решений (СППМР), являющейся подсистемой МИС.

Ключевые слова: информационные медицинские системы, поддержка принятия медицинских решений в условиях неопределенности, управленческие медицинские решения

OVERVIEW OF APPROACHES TO THE PROBLEM OF DECISION MAKING IN MEDICAL INFORMATION SYSTEMS IN THE CONDITIONS OF UNCERTAINTY

Doan D.K., Kroshilin A.V., Kroshilina S.V.

Ryazan State Radio Engineering University, Ryazan, e-mail: d2h.rus@mail.ru

Nowadays the introduction of information technologies in healthcare demands the creation of medical information systems (MIS), which are used to solve the main tasks of information support of the medical care rendering and management of healthcare branch. One of the most important problems of medical decision making in MIS is medical decision making in the conditions of uncertainty. The uncertainty is caused by incompleteness, discrepancy and unauthenticity of the received information in problem situations, limitation of temporary and financial resources, unpredictability of environment, and also inexact understanding of the purpose directly by persons, who make medical decision. The specified factors are the reasons of medical errors and decreasing in management efficiency by medical institutions. For reducing of medical errors, decreasing level of uncertainty and risk, improving quality of medical decisions, it is necessary to apply support systems of medical decision making, which are subsystems of MIS.

Keywords: medical information systems, support of medical decision-making in conditions of uncertainty, medical management decisions

Современные медицинские организации в процессе деятельности накапливают огромные объемы данных. Эффективность работы таких учреждений зависит от обработки и управления этими данными. Внедрение информационных технологий (ИТ) в здравоохранение в настоящее время требует создания информационных систем (ИС) для сбора, хранения, обработки, поиска, распространения, передачи и предоставления информации.

Ключевым звеном ИС в здравоохранении являются медицинские информационные системы (МИС).

В рамках этой статьи рассматривается поддержка принятия медицинских решений (ППМР) в МИС, задачи и виды МИС и разработка управленческих медицинских решений (УМР) в условиях неопределенности.

Проблемы ППМР в МИС

Важную роль в общей проблеме ПМР играет проблема ПМР в условиях неопределенности, решение которой на современном этапе развития ИТ видится в применении систем поддержки принятия медицинских решений (СППМР).

Процесс ПМР характеризуется недостаточностью знаний, неполнотой и неточностью информации о пациентах, противоречивостью имеющейся информации, а также отсутствием возможности привлечения большого количества компетентных экспертов и ограниченностью временных и финансовых ресурсов. Такие факторы являются причинами врачебных ошибок, приводящих к дальнейшему усугублению проблемной ситуации.

СППР – комплекс математических и эвристических методов и моделей, объединенных общей методикой формирования альтернатив управленческих решений в организационных системах, определения последствий реализации каждой альтернативы и обоснования выбора наиболее приемлемого решения [2].

Процесс принятия решения для каждого человека носит индивидуальный и сложный характер. Правильность принятия решений относительна и зависит от накопленного опыта, в связи с чем любое медицинское решение имеет и достоинства, и недостатки. Если решения, которые принимаются лицом, принимающим медицинское решение (ЛПМР), основаны только на имеющемся опыте или знаниях, другими словами на суждениях, то невольно упускаются новые альтернативы, хотя это и позволяет эффективно экономить временные и финансовые ресурсы. Для принятия рационального решения необходимо выполнить последовательно аналитический процесс, прогностику ситуации, диагностику проблемы, формулировку ограничений и критериев ПМР, определение, оценку и выбор альтернативы.

Неопределенность – отсутствие полной информации о ситуации, явлении, модели объекта, а принятие решения связано с риском принятия ошибочного решения. Неопределенность в МИС связана с невыполнением условий полноты и достоверности поступающей информации о проблемной ситуации, по которой принимается медицинское решение, например, неполного учета внешних воздействий, ошибок ЛПМР, неполноты и противоречивости базы знаний [5], и т.д. При этом невозможно оценить вероятность ожидаемых результатов и определить возможные альтернативы.

Для преодоления неопределенности требуется дополнительная информация о проблемной ситуации с использованием накопленного опыта или статистики, суждения или интуиции, а также информация о действиях ЛПМР, совершаемых в полном соответствии с прошлым опытом, при отсутствии ресурсов для сбора дополнительной информации.

В условиях неопределенности для уменьшения врачебных ошибок целесообразно применять СППМР, являющуюся подсистемой МИС. ППМР заключается в [4, 5]:

- в оказании помощи ЛПМР при осуществлении анализа объективной составляющей проблемы;
- выявлении предпочтений ЛПМР;
- учете неопределенности в оценках ЛПМР;
- генерации набора решений;
- оценке возможных решений, соответствующих предпочтениям ЛПМР, и ограничений, которые накладываются внешними факторами;
- анализе последствий принимаемых решений;
- выборе наилучшего с точки зрения ЛПМР решения.

Виды и задачи МИС

ИС в здравоохранении является совокупностью методического, организационного, нормативного и правового обеспечения деятельности участников системы здравоохранения, а также программно-технических средств, проектируемых с учетом отраслевых стандартов и технических регламентов, использующих единую систему нормативно-справочной информации и развивающихся в рамках единой информационно-технической политики [3].

Общими основными задачами, решаемыми с использованием МИС, являются информационная поддержка оказания медицинской помощи и управления отраслью здравоохранения. На практике задачи МИС рассматриваются конкретно при классификации МИС.

В соответствии со стандартом [7] при использовании функциональной классификации ИС выделяют следующие функциональные классы ИС [1]:

- Медико-технологические ИС, предназначенные для информационного обеспечения процессов диагностики, лечения, реабилитации и профилактики пациентов в лечебно-профилактических учреждениях.
- Информационно-справочные системы (ИСС), содержащие банки медицинской информации для информационного обслуживания медицинских учреждений и служб управления здравоохранением.
- Статистические ИС органов управления здравоохранением.
- Научно-исследовательские ИС, предназначенные для информационного обеспечения медицинских исследований в клинических научно-исследовательских институтах.
- Обучающие ИС, предназначенные для информационного обеспечения процессов обучения в медицинских учебных заведениях.

Классификация МИС, основанная на иерархическом принципе и соответствующая многоуровневой структуре здравоохранения, приведена в табл. 1.

Таблица 1

Классификация МИС

№ п/п	Уровень МИС	Описание
1	МИС базового уровня	Информационная поддержка работы врачей разных специальностей. Позволяют повысить качество профилактической и лабораторно-диагностической работы, особенно в условиях массового обслуживания при дефиците времени квалифицированных специалистов
2	МИС уровня учреждений	ИС, основанные на объединении всех информационных потоков в единую систему и обеспечивающие автоматизацию различных видов деятельности учреждения. Одним из сложнейших уровней автоматизации таких МИС является автоматизация лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ)
3	МИС территориального уровня	Программные комплексы, обеспечивающие управление специализированными и профильными медицинскими службами, поликлинической (включая диспансеризацию), скорой медицинской помощью и стационарной на уровне территории
4	МИС федерального уровня	Информационная поддержка государственной системы здравоохранения

Разработка УМР в условиях неопределенности

Управление является деятельностью, имеющей жизненно важное значение для всех организаций, и медицинские учреждения не стали исключением. Эффективность деятельности организаций зависит от эффективности управления, обусловленной качеством управленческих решений.

В общем случае управленческим решением является творческий акт управленческого субъекта, воздействующий на управленческие объекты с целью решения проблемы в предметных областях на основе информации, данных и знаний, полученных в процессе управления. В здравоохранении объект управленческих медицинских решений (УМР) – система медицинских учреждений, пациент и операция, связанная с планами действий по сложившейся эпидемиологической ситуации, а также назначенными курсами лечения, а субъект управленческих медицинских решений (УМР) – ЛПМР, медицинский персонал и подсистема, управляющая автоматизированными медицинскими системами.

Особенности УМР:

- УМР представляют собой интеллектуальный продукт, содержащий научные знания субъекта УМР по специальности в профессиональной деятельности.
- Качество УМР зависит от качества полученной информации и аналитической способности ЛПМР.
- Чем выше уровень управления, тем важнее УМР, что связано с пациентами, курсами лечения, и даже деятельностью медицинских учреждений.
- УМР принимаются в предметной ситуации.

К УМР предъявляются требования, наиболее важные из которых приведены в табл. 2.

Специалисты рассматривают УМР как перечень процедур и действий, ориентированных на разрешение проблемной ситуации в форме нотаций, приказов, спецификаций в устном или письменном виде. Пример схемы разработки УМР [6] можно представить как последовательное выполнение процедур, показанных на рисунке.

Процесс принятия УМР связан с выбором лучшего из имеющихся вариантов действий. При этом необходимо осуществление разработки УМР, на которую влияют проблемы, некоторые из которых представляются таким образом:

- множество значений возможных исходов-альтернатив с вероятностью неоднозначной определённости, но соответствующих каждому варианту;
- ресурсы (временные, финансовые) ограничены;
- необходимость придания целям как количественной (объем лекарственного средства, частота его применения), так и качественной информации (улучшение состояния здоровья пациента, ухудшение эпидемиологической ситуации).

На практике УМР всегда носят будущий характер. В момент принятия УМР лицо, принимающее УМР, обычно не обладает точными знаниями о результатах каждого из альтернативных решений. В связи с этим ему приходится принимать УМР в условиях неполноты, неоднозначности и неточности априорной информации, а также текучести кадров, непредсказуемости потребителей, недобросовестности поставщиков, спонтанных действий конкурентов, частых изменений законодательства и др., что приводит к появлению непреднамеренных ошибок, т.е. УМР принимаются в условиях неопределенности и риска.

Пример схемы разработки УМР

Таблица 2

Важные требования, предъявляющиеся к УМР

№ п/п	Требование	Пояснение
1	Правомерность	УМР являются действиями медицинских учреждений и ЛПМР, поэтому они должны удовлетворять права государства
2	Научность	УМР должны быть научными, представленными в соответствии с требованиями объективных правил и основанными на достоверности и точности полученной информации
3	Единство распорядительства	УМР, предъявляемые уровнями и частями управления медицинских учреждений, должны быть объединены в одно-единственное направление, которое определяется общей целью
4	Непротиворечивость	УМР в разные моменты одной ситуации должны быть согласованы друг с другом
5	Конкретность	Для УМР его исполнителем должны быть определены место, время и сроки
6	Гибкость	Любое УМР должно соответствовать духу времени и обладать способностью изменения в соответствии с окружающими изменениями
7	Оптимальность	Принятые УМР должны быть оптимальными и максимально удовлетворять представленные цели
8	Эффективность	УМР должны отвечать требованиям повышенной эффективности организации
9	Экономичность	УМР должны быть материально выгодными

Самым главным правилом управленческой деятельности является не избежание, а снижение уровня неопределенности и риска. Для разработки УМР по снижению уровня неопределенности и риска, кроме сбора информации, анализа, оценки, прогностики, диагностики проблемной ситуации в целом, ЛПМР необходимо осуществить:

- анализ, оценку выявления риска и изменения внешней среды, а также воздействие конкурентной борьбы между МИС;
- сбор исходной информации об объекте – носителе риска;
- отбор информации о структуре объекта и выявление инцидентов или опасностей.

Заключение

На современном этапе развития ИТ применение МИС действительно помогает ЛПМР принимать оперативные и адекватные медицинские решения, способствует улучшению эффективности деятельности учреждений здравоохранения, а также качеству оказания медицинской помощи населению. Авторами были проанализированы проблемы, связанные с ППМР в МИС, задачами и видами МИС и разработкой УМР в условиях неопределенности. Из полученных результатов анализа можно сделать вывод о том, что важную роль в общей проблеме ПМР в МИС играют как проблемы ПМР, так и принятия УМР в условиях неопределенности. Для решения указанных проблем необходимо применение интеллектуальных информационных систем: базы данных, СППМР и экспертные системы. В условиях неопределенности и риска задачи, возникающие при автоматизации медицинских процессов, решаются посредством применениям нечетких объектов.

Список литературы

1. Гусев С.Д., Мягкова Е.Г. Медицинская информатика. – Красноярск, ГОУ ВПО КрасГМУ, 2009. – URL: http://krasgmu.ru/sys/files/ebooks/el_medinfo/2020.html.

2. Данилов-Данильян В.И. Экономико-математический энциклопедический словарь. – М.: Большая Российская энциклопедия: Издательский Дом «ИНФРА-М», 2003. – С. 483.

3. Концепция создания информационной системы в здравоохранении на период до 2020 года. – URL: http://www.remedium.ru/legislation/document/law/detail.php?ID=36180.

4. Крошилин А.В., Долженко Е.Н., Жулева С.Ю., Пылькин А.Н. Поддержка принятия решений на основе нечеткой логики в системах медицинского назначения / Биомедицинская радиоэлектроника. – 2015. – № 5. – С. 66–72.

5. Крошилина С.В., Крошилин А.В., Жулева С.Ю. Формирование базы знаний в экспертных системах медицинского назначения / Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2–2; URL: www.science-education.ru/129-21631.

6. Литвак Б.Г. Разработка управленческого решения: учебник. – 3-е изд., испр. – М.: Дело, 2002. – С. 68–85.

7. Отраслевой стандарт «Информационные системы в здравоохранении»: СТО МОСЗ 91500.16.0002-2004. – Введ. 2004-07-01. – М.: Изд-во стандартов.

References

1. Gusev S.D., Mjagkova E.G. Medicinskaja informatika. Krasnojarsk, GOU VPO KrasGMU, 2009. Available at: URL: http://krasgmu.ru/sys/files/ebooks/el_medinfo/2020.html.

2. Danilov-Danijan V.I. Jekonomiko-matematicheskij jenciklopedicheskij slovar'. M.: Boshaja Rossijskaja jenciklopedija: Izdateskij Dom «INFRA-M», 2003. pp. 483.

3. Koncepcija sozdanija informacionnoj sistemy v zdravoohranenii na period do 2020 goda. Available at: URL: http://www.remedium.ru/legislation/document/law/detail.php?ID=36180.

4. Kroshilin A.V., Dolzhenko E.N., Zhuleva S.Y., Pylkin A.N. Decision making support based on fuzzy logic in medical purpose systems – Biomedical radio electronics, 2015, no. 7, pp. 60–70.

5. Kroshilina S.V., Kroshilin A.V., Zhulev S.Y. Formation of the knowledge base in expert systems of medical appointment / Modern problems of science and education. 2015. no. 2–2; URL: www.science-education.ru/129-21631.

6. Litvak B.G. Razrabotka upravlencheskogo reshenija: uchebnik. 3-e izd., ispr. M.: Delo, 2002. pp. 68–85.

7. Otraslevoj standart "Informacionnye sistemy v zdravoohranenii": STO MOSZ 91500.16.0002-2004. Vved. 2004-07-01. M.: Izd-vo standartov.

Рецензенты:

Пылькин А.Н., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Вычислительная и прикладная математика», ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный радиотехнический университет», г. Рязань;

Белов В.В., д.т.н., профессор кафедры «Вычислительная и прикладная математика», ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный радиотехнический университет», г. Рязань.

УДК 681.513.6

АДАПТИВНАЯ МЕХАТРОННАЯ СИЛОВАЯ ГОЛОВКА ДЛЯ АБРАЗИВНОЙ ЗАЧИСТКИ

Егоров И.Н., Малышев А.А., Рассказчиков Н.Г.

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

В статье рассматриваются вопросы применения промышленных роботов для операции абразивной зачистки. В качестве средств коррекции движения инструмента относительно детали, имеющей значительные отклонения формы или неравномерный припуск, заусенец и т.д., могут быть использованы элементы пассивной адаптации без использования датчиков для управления процессом. Наиболее распространенным техническим решением является упругое закрепление инструментальной головки или детали. Активная коррекция движения возможна, если для регулирования процесса резания используется информация от датчиков. Разработан обобщенный алгоритм управления технологической операцией шлифования на отдельных этапах, который строится на основе позиционного, скоростного, силового, комбинированного позиционно-силового алгоритмов. Переход от одного алгоритма к другому осуществляется на основе анализа информации от датчиков положения и силы. Известно, что фактором, определяющим эффективность процесса шлифования, является радиальное давление круга на изделие. От величины радиального давления непосредственно зависят: наличие прижогов на шлифуемой поверхности, производительность, износ шлифовального круга. Разработана мехатронная силовая головка, отличающаяся тем, что обработка ведется по жесткой схеме в установившихся режимах и по упругой схеме в переходных режимах, что обеспечивает устойчивость процесса резания и точность контурной обработки деталей со сложным профилем и переменной величиной глубины шлифования, а также автоматическую компенсацию износа шлифовального круга.

Ключевые слова: промышленный робот, позиционно-силовое и адаптивное управление, абразивная зачистка

ADAPTIVE MECHATRONIC POWER HEAD FOR ABRASIVE CLEANING

Egorov I.N., Malychev A.A., Rasskazchikov N.G.

Federal State Educational Institution of Higher Professional Education «Vladimir state University named by Alexander G. and Nicholas G. Stoletovs», Vladimir, e-mail: rasskazchikov_ng@mail.ru

This article discusses the use of industrial robots for abrasive cleaning operations. As a means of correction tool motion regarding the details, which have considerable deviations form or uneven envelope, burrs, etc. can be used elements of passive adaptation without the use of sensors for process control. The most common solution is the elastic fastening tool heads or details. Active motion correction is possible if to regulate the cutting process uses information from sensors. Developed a generalized algorithm for the management of technological operation sanding on separate stages, which is based on the position, velocity, force, position-the power of the algorithm. The transition from one algorithm to another is carried out based on the analysis of information from position sensors and force. It is known that the determinant of the efficiency of the process of grinding, is radial. Directly they depend on the value of radial pressure: the presence of burns on the ground surface; productivity, the wear of grinding wheel. Is developed the mekhatronnaya power pack, which is characterized by the fact that the working is conducted according to rigid diagram in the steady-state regimes and according to elastic diagram in the transient regimes, which ensures the stability of the process of cutting and the accuracy of the contour working of components with the complex profile and the variable quantity of the depth of grinding, and also the automatic compensation for the wear of grinding wheel.

Keywords: industrial robot, position-force, adaptive control, abrasive cleaning

Развитие робототехнических систем (РТС) как средств гибких автоматизированных производств связано с созданием технологических роботов (ТР), непосредственно выполняющих технологические операции, например сборку, сварку, механическую обработку, лазерную и гидроабразивную обработок, окраску, контроль.

В качестве средств коррекции движения инструмента относительно детали, имеющей значительные отклонения формы или неравномерный припуск, заусенец и т.д., могут быть использованы элементы пассивной адаптации без использования датчиков для управления процессом. Наиболее распространенным техническим решением является упругое закрепление инструментальной головки или детали.

При этом различают настраиваемую (регулируемую) и программируемую податливости. В первом случае жесткость закрепления предварительно настраивается путем регулировки упругих свойств пружин, во втором случае податливость систем изменяется по заданной программе. В некоторых случаях возможно применение упругих кругов на резиновой основе. Преимуществом систем с упругим закреплением

инструмента является их простота. Однако в этом случае скорость подачи программируется с расчетом на максимально возможную величину припуска, поэтому мощность приводов используется не полностью.

Активная коррекция движения возможна, если для регулирования процесса резания используется информация от датчиков. Силомоментное управление или управление податливым движением (compliant motion control) позволяет разрабатывать системы управления многостепенными манипуляторами, способными обеспечить перемещение по сложным пространственным траекториям вдоль различных поверхностей и требуемое силовое воздействие на эти обрабатываемые поверхности. Чаще всего для формирования сигналов обратной связи в подобных системах используются силомоментные датчики [3].

При выполнении операции абразивной зачистки деталей может быть принята следующая последовательность выполнения переходов:

1) быстрый подвод инструмента и детали;
2) медленный подвод до момента касания с поверхностью обработки;
3) врезание;
4) контурное шлифование по заданной траектории;
5) выхаживание;
6) быстрый отвод.

Управление приводами ПР на отдельных этапах строится на основе позиционного, скоростного, силового, комбинированного позиционно-силового алгоритмов. Переход от одного алгоритма к другому осуществляется на основе анализа информации от датчика положения и силы. Быстрый подвод осуществляется в режиме управления по вектору скорости. Переход с управления по скорости на управление по положению осуществляется при достижении определенного расстояния между инструментом и обрабатываемой поверхностью. После контакта инструмента с обрабатываемой поверхностью по сигналу датчика контакта происходит переход к комбинированному позиционно-силовому управлению. Врезание осуществляется с постоянной заданной силой в направлении нормали к поверхности и заканчивается переходом к контурной обработке после выхода кромки шлифовального круга на запрограммированную поверхность. На этапе контурной обработки используется позиционный алгоритм управления с ориентацией инструмента по нормали к обрабатываемой поверхности и регулировании скорости движения по траектории.

Эта последовательность смены алгоритмов управления положена в основу разработанного обобщенного алгоритма управления технологической операцией [4].

Структура алгоритма управления (рис. 1) переключается с управления по положению на управление по силе или управление податливостью только в том случае, если имеется контакт с поверхностью ($U_{ДК} \neq 0$) и рабочая точка (точка контакта шлифовального круга и обрабатываемой поверхности) является внешней к программной поверхности. В тех случаях, когда рабочая точка является внутренней к программному контуру или отсутствует контакт с поверхностью, что соответствует выходу рабочей точки на границу поверхности или на паз, окно, не подлежащие обработке, алгоритм управления переключается на управление по положению. При достижении силы резания в направлении нормали (F_N) заданного значения (F_O) или выход рабочей точки на границу программной поверхности алгоритм переключается на контурную обработку. Этот этап может выполнять без управления скоростью подачи $V_п$, при этом возможно использование принципов самонастройки контурного коэффициента усиления с целью управления (поддержания постоянным) демпфированием.

В работах [1, 9, 11] проведены исследования приводов ПР с позиционно-силовым управлением и контурной обработки из условия поддерживания постоянной мощности подачи.

Известны также методы активного силомоментного управления без дорогостоящих многокомпонентных датчиков, основанные на использовании сигналов обратной связи, пропорциональных упругим деформациям гибких элементов манипулятора [6]. Законы управления, являющиеся функциями этих обратных связей, строятся таким образом, чтобы они генерировали искусственные потенциальные силы.

В работе [8] предложен и исследован метод синтеза системы, основанный на разделении момента, развиваемого каждым приводом манипулятора, на две составляющие: движения и силовую, а также на одновременной минимизации ошибок управления по этим двум составляющим для всех приводов с помощью квадратичного критерия качества. Однако указанный подход эффективен только для простых кинематических схем манипуляторов. Соотношения, описывающие программные моментные воздействия, в каждой степени подвижности более сложных манипуляторов с учетом эффектов взаимовлияния между всеми степенями подвижности становятся громоздкими и сложными.

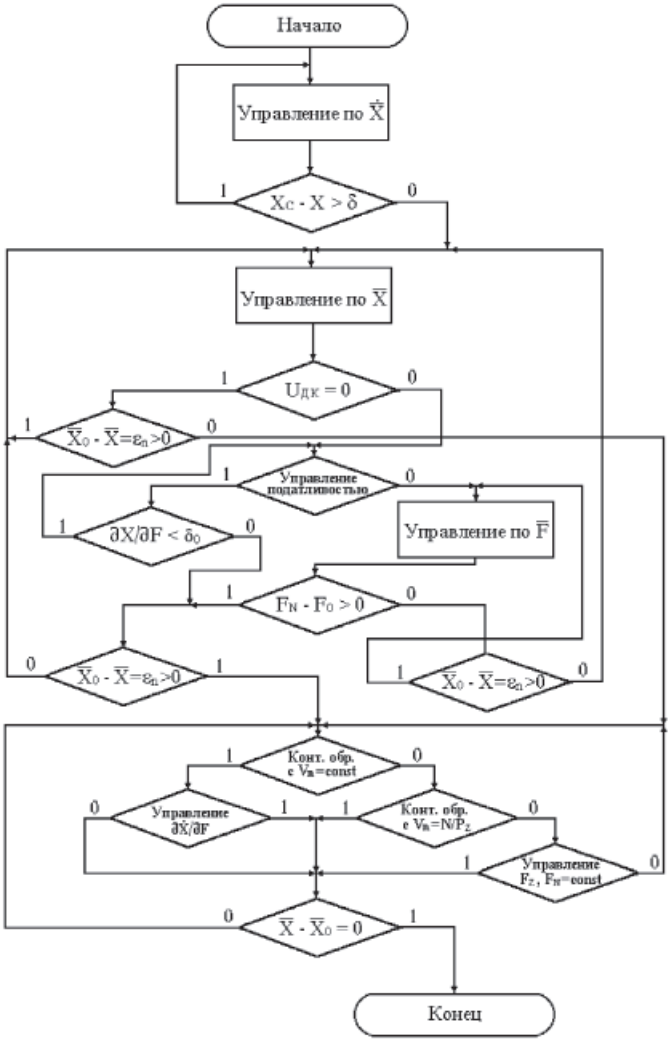


Рис. 1. Обобщенный алгоритм управления операцией шлифования

При изучении процесса шлифования исследователями было установлено, что фактором, определяющим эффективность процесса шлифования, является радиальное давление круга на изделие [7, 10]. От величины радиального давления непосредственно зависят: наличие прижогов на шлифуемой поверхности, производительность, износ шлифовального круга [2, 9].

По сравнению с обычным шлифованием по жесткой схеме шлифование по упругой схеме с заданной силой прижима Fy шлифовального круга к заготовке позволяет исключить влияние на температуру шлифования непостоянства припуска, нестабильности физико-механических свойств материала изделия и изменения режущей способности шлифовального круга за период его стойкости, что снижает опасность появления дефектов на шлифованной поверхности.

Постоянная нормальная сила прижима детали к кругу может быть реализована с помощью различных конструктивных решений, среди которых наиболее часто используются: создание постоянной силы с помощью пружины и путем применения пневматического, гидравлического или электромагнитного устройства.

Разработана мехатронная силовая головка с адаптивной системой управления процессом шлифования, схема которой показана на рис. 2.

На корпусе 1 неподвижно установлен электромагнитный линейный двигатель 2, якорь 3 которого жестко соединен с валом 4, сообщающим главное (вращательное) движение шлифовальному кругу 5. Якорь под действием электромагнитной силы линейного двигателя перемещается по направляющим 6 в направлении вертикальной оси *Y*. Тарельчатая пружина 7 с жесткостью

C и коэффициентом демпфирования λ закреплена на диске 11 корпуса и взаимодействует с шайбой 9, свободно установленной на якоре, ее положение регулируется гайкой 8. Пружина необходима для удержания шайбы в исходном (отведенном) положении и в качестве демпфера при подводе круга к детали при врезании для исключения удара. Сила сопротивления демпфера пропорциональна скорости перемещения головки, что позволяет, выбрав значения *C*, λ и, как следствие, конструктивные параметры пружины как демпфера, обеспечить плавное врезание круга в заготовку. После врезания начинается цикл контурной обработки при переменном припуске. Для обеспечения постоянства нормальной силы резания (в определенных границах) и одновременно жесткости системы в установившихся режимах предлагается следующий алгоритм управления (рис. 3).

настраивается сжатием пружины 7 с помощью гайки 8. Сила упругости пружины компенсируется перемещением якоря линейного двигателя под действием тяговой силы $F_{тяг}$. При равенстве этих сил шайба 9 займет нижнее положение, которое фиксируется бесконтактным датчиком 10. По сигналу с датчика включается электромагнитный тормоз 11, фиксирующий якорь и режущую кромку шлифовального круга в положении, соответствующем максимальной величине припуска. В этом положении линейный двигатель может быть отключен. Начинается процесс контурной обработки по заданной программной траектории по жесткой схеме. В случае увеличения припуска пружина начнет сжиматься и шайба уйдет из нижнего положения, это будет зафиксировано датчиком, по сигналу которого тормоз отключится, а обработка продолжится по упругой схеме, пока шайба не займет

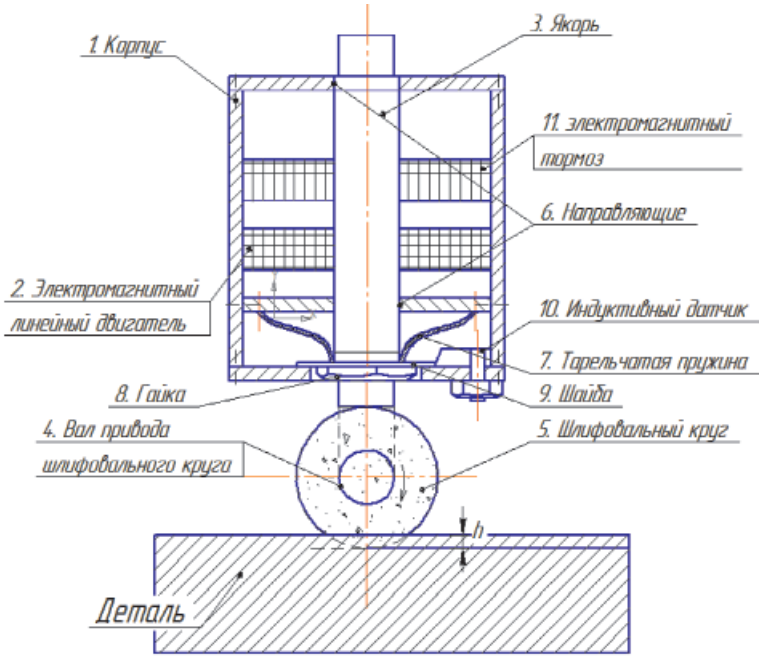


Рис. 2. Мехатронная силовая головка

В исходном положении головка отведена от детали на расстояние l (рис. 2). Включается двигатель вращательного движения и с небольшой задержкой – линейный двигатель. Шлифовальный круг проходит путь l и начинает врезаться в заготовку. С увеличением глубины врезания крутящий момент Мкр и радиальная составляющая F_y увеличиваются в функции глубины шлифования *Y*. Управление процессом шлифования следует вести по предельно допустимому значению Мкр и соответствующему значению F_y. Максимальное значение припуска

нижнее положение, соответствующее максимально допустимой величине припуска.

Процесс обработки может оказаться многопроходным, если припуск окажется больше максимально допустимого, за каждый проход будет сниматься припуск, не превышающий максимально допустимый. На участках, где припуск будет меньше максимального (легко зафиксировать с помощью датчика частоты вращения, установленного на валу привода шлифовального круга), используя известные зависимости, например, частоты вращения привода

шлифовального круга от момента сопротивления, вызванного тангенциальной силой резания, целесообразно увеличивать скорость подачи по контуру обработки.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 13-08-01364).

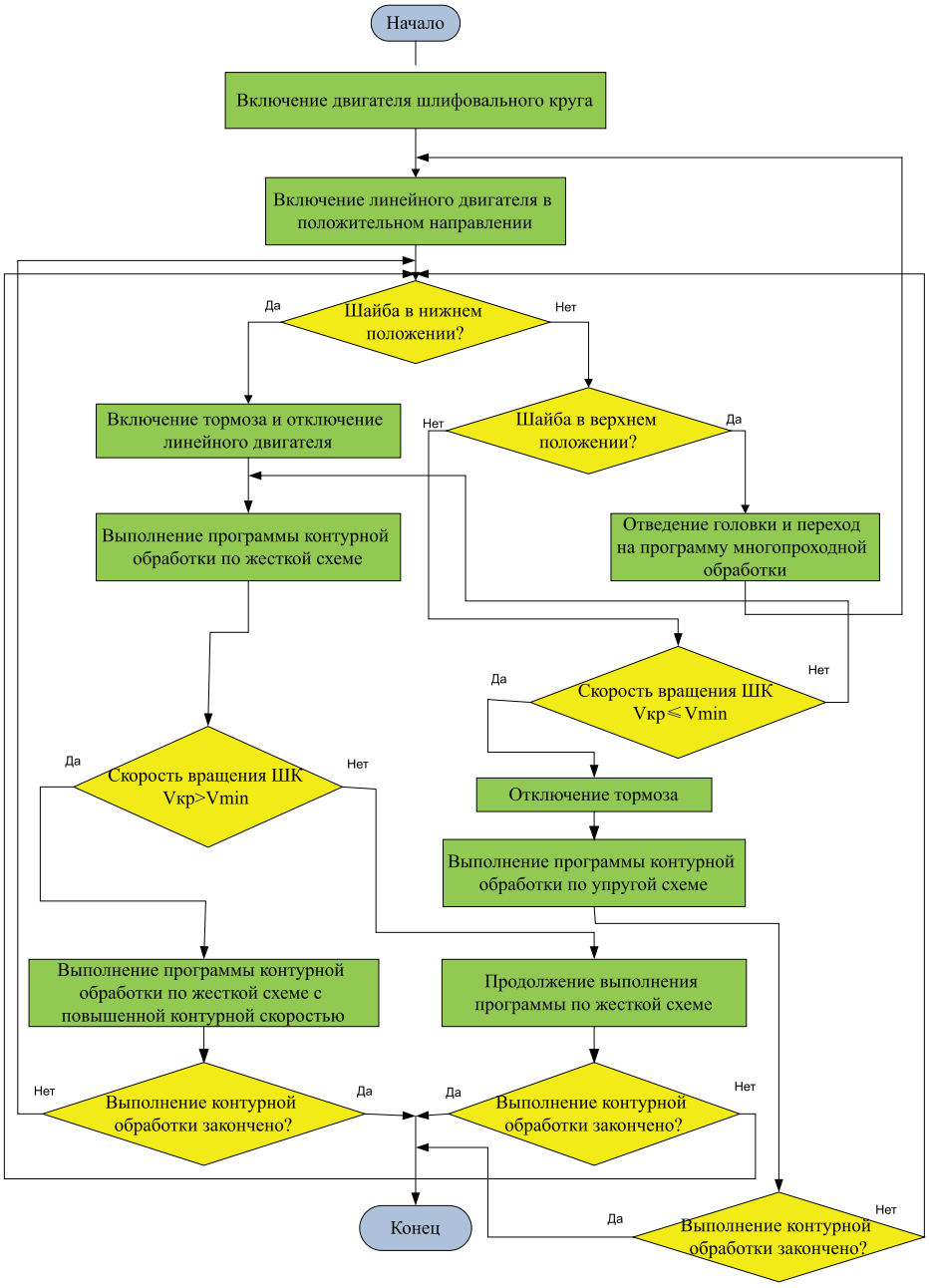


Рис. 3. Алгоритм работы адаптивной головки

Достоинство такой адаптивной головки состоит в том, что обработка ведется по жесткой схеме в установившихся режимах и по упругой схеме в переходных режимах, что обеспечивает устойчивость процесса резания и точность контурной обработки деталей со сложным профилем и переменной величиной глубины шлифования, а также автоматическую компенсацию износа шлифовального круга.

Список литературы

1. Афонин В.Л. Управление технологическими роботами и гибкими модулями / В.Л. Афонин, В.Е. Ковалев, С.В. Колодезев, Н.Г. Рассказчиков, П.И. Чинаев. – М.: Наука,1992. – 143 с.

2. Балакин И.Я. Технология очистки отливок. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1986. – 184 с.

3. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 384 с.

4. Егоров И.Н., Рассказчиков Н.Г. Исследование динамики электроприводов промышленных роботов с позиционно-силовым управлением на примере операции шлифования // Автоматизир. станочн. системы и роботизация пр-ва. – Тула: ТГТУ, 1994. – С. 28–37.

5. Егоров И.Н. Позиционно-силовое управление робототехническими и мехатронными устройствами: монография; Владим. гос.ун-т. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2010. – 192 с.

6. Кулаков Ф.М.. Активное силомоментное управление роботами без использования запястных силомоментных сенсоров // Известия РАН. Теория и системы управления. – 2012. – № 1. – С. 149–170.

7. Зубарев Ю.М., Приемышев А.В. Теория и практика повышения эффективности шлифования материалов. – СПб.: Из-во «Лань», 2010. 303с.

8. Зуев А.В., Филаретов В.Ф. Особенности создания комбинированных позиционно-силовых систем управления манипуляторами // Известия РАН. Теория и системы управления. – 2009. – № 1. – С. 154–162.

9. Маслов В.Н. Теория шлифования материалов. – М.: Машиностроение, 1974. – 320 с.

10. Михелькевич В.Н. Автоматическое управление шлифованием. – М.: Машиностроение, 1975. – 304 с.

11. Рассказчиков Н.Г. Управление промышленными роботами для абразивной зачистки с использованием силомоментной адаптации // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6; URL: www.science-education.ru/120-16772 (дата обращения: 22.09.2015).

References

1. Afonin V.L. Kovalev V.E., Kolodezev S.V., Rasskazchikov N.G., Chinaev P.I.. Upravlenie tehnologicheskimi robotami i gibkimi moduljami. M.: Nauka,1992. 143 p.

2. Balakin I.Ja. Tehnologija ochistki otlivok. L.: Mashinostroenie. Leningr. otd-nie, 1986. 184 p.

3. Vorotnikov S.A. Informacionnye ustrojstva robototehnicheskih sistem M.: MGTU im. N.Je. Baumana, 2005. 384 p.

4. Egorov I.N., Rasskazchikov N.G. Issledovanie dinamiki jelektroprivodov promyshlennyh robotov s pozicionno-silovym upravleniem na primere operacii shlifovanija // Avtomatizir. stanochn. sistemy i robotizacija pr-va. Tula: TGTU, 1994. pp. 28–37.

5. Egorov I.N. Pozicionno-silovoe upravlenie robototehnicheskimi i mehatronnymi ustrojstvami: monografija; Vladim. gos.un-t. Vladimir: Izd-vo Vladim. gos. un-ta, 2010. 192 p.

6. Kulakov F.M.. Aktivnoe silomomentnoe upravlenie robotami bez ispolzovanija zapjastnyh silomomentnyh sensorov // Izvestija RAN. Teorija i sistemy upravlenija, 2012, no. 1, pp. 149–170.

7. Zubarev Ju.M., Priemyshev A.V. Teorija i praktika povyshenija jeffektivnosti shlifovanija materialov. SPb.: iz-vo «Lan», 2010. 303 p.

8. Zuev A.V., Filaretov V.F. Osobennosti sozdanija kombinirovannyh pozicionno-silovyh sistem upravlenija manipuljatorami// Izvestija RAN. Teorija i sistemy upravlenija, 2009, no. 1, pp. 154–162.

9. Maslov V.N. Teorija shlifovanija materialov. M.: Mashinostroenie, 1974, 320 p.

10. Mihelkevich V.N. Avtomaticheskoe upravlenie shlifovaniem. M.: Mashinostroenie, 1975. 304 p.

11. Rasskazchikov N.G.Upravlenie promyshlennymi robotami dlja abrazivnoj zachistki s ispolzovaniem silomomentnoj adaptacii // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2014. no. 6; URL: www.science-education.ru/120-16772 (data obrashhenija: 22.09.2015).

Рецензенты:

Гусев В.Г., д.т.н., профессор кафедры «Технология машиностроения», Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, г. Владимир;

Кобзев А.А., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Мехатроника и электронные системы автомобилей», Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, г. Владимир.

УДК 621.86:678.7 + 06

ВЛИЯНИЕ МИКРОТРЕЩИН, СКРЫТЫХ ДЕФЕКТОВ И ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ПОЛИМЕРНОГО КЛЕЕВОГО СЛОЯ НА ЕГО РАЗРУШЕНИЕ

Зиновьев В.Е., Харламов П.В.

ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный университет путей сообщения», Ростов-на-Дону, e-mail: zve_dsm@rgups.ru, kcharlamov@yandex.ru

В работе рассматриваются причины возникновения микротрещин и скрытых дефектов в уплотняющем полимерном слое. В соединениях «металл – полимер» связь «металл – полимер» должна быть прочнее, чем связь «полимер – полимер», которая и разорвется быстрее, чем любая другая. Следовательно, под действием молекулярных сил происходит когезионное, а не адгезионное разрушение соединения. На практике всегда речь идет о когезионном разрушении по клею, даже если исключается возникновение слабого граничного слоя. Твердый полимер может находиться в хрупком, квазихрупком и нехрупком состояниях. Соответственно этому можно выделить три типа микротрещин. Проанализированы различные типы трещин и скорость их развития. Приведены схемы расположения различных трещин и дефектов в полимерном слое. Исследованы возникающие в результате усадки внутренние напряжения полимерного уплотняющего слоя. Показано влияние внешних сил на процесс развития микротрещин и остаточные напряжения полимерного слоя.

Ключевые слова: микротрещина, дефект, взаимосвязь, прочность, соединение, полимер, состав

INFLUENCE OF MICROCRACKS, LATENT DEFECTS AND RESIDUAL TENSION OF THE POLYMERIC GLUE LAYER ON ITS DESTRUCTION

Zinovev V.E., Kharlamov P.V.

Rostov State Transport University, Rostov-on-Don, e-mail: zve_dsm@rgups.ru, kcharlamov@yandex.ru

In work it is considered the reasons of emergence of microcracks and the latent defects in the condensing polymeric layer. In connections «metal – polymer» communication «metal – polymer» has to be stronger, than communication «polymer – polymer» which will become torn quicker, than any other. Therefore, under a deykstviye of molecular forces there is a cohesive, but not adhesive destruction of connection. In practice it is always about cohesive destruction on glue even if emergence of a weak granichkny layer is excluded. Solid polymer can nakhokditsya in fragile, quasifragile and not fragile states. It is possible to allocate three types of microcracks. Various types of cracks and speed of their development are analysed. Schemes of an arrangement of various cracks and defects are provided in a polymeric layer. The internal tension of the poly-dimensional condensing layer resulting from shrinkage are investigated. Influence of external forces on development of microcracks and residual tension of a polymeric layer is shown.

Keywords: microcrack, defect, interconnection, resistance, the compound, the polymer, composition

Возрастающие требования к качеству ремонта транспортных средств и оборудования связаны с необходимостью повышения их точности, надежности и производительности, которые в значительной мере определяются эксплуатационными свойствами их деталей и узлов. Поставленная перед ремонтным производством задача поддержания транспортных средств в постоянном работоспособном состоянии может быть решена при условии широкого внедрения прогрессивных технических решений, достаточной квалификации специалистов и высокой культуры производства [7].

Одним из наиболее эффективных способов получения неразъемных соединений материалов, особенно различной природы, является склеивание – метод соединения элементов конструкции с помощью адгезива, между которым и соединяемыми материалами сохраняется граница раздела. Особенно актуально это для областей техники, где склеиванию подлежат разнородные материалы, в том числе и полимеры, значительная часть которых имеет инертную поверхность. Свойства клеевого соединения определяются физико-химическим взаимодействием на границе раздела фаз: правильным выбором адгезива и грамотным выполнением технологических операций по подготовке поверхности, приготовлению, нанесению и отверждению полимерного состава с возможностью осуществления контроля качества практически на каждом из этапов формирования соединения.

Количественно еще никому не удалось оценить вклад того или иного фактора в работоспособность клеевого соединения в целом, но совершенно очевидно, что некачественное выполнение всего одной операции при формировании клеевого соединения может отрицательно сказаться на работоспособности узла в целом.

Специфика строения полимеров определяет их способность к так называемой высокоэластической деформации – основному виду деформации в высоко эластическом состоянии. Она является обратимой, но, в отличие от мгновенно упругой деформации, существенно связана с тепловым движением молекул.

В процессе таких вращений и отсутствии внешних сил чаще всего реализуются свернутые пространственные формы (конформации) цепей, характеризующиеся малым расстоянием между их концами по сравнению с полной длиной цепей [4].

Когда под действием внешних сил в теле возникает поле напряжений, появляются преимущественные направления и чаще реализуются конформации, при которых цепи ориентируются к главным осям. Таким образом, развивается высокоэластическая деформация, которая может достигать сотен процентов. С большими расстояниями между концами цепей совместимо, однако, меньшее число конформаций, поэтому при разгрузке тела цепи снова стремятся принять свернутые конформации, высокоэластическая деформация исчезает. При этом кривая равновесной разгрузки близка к кривой равновесного нагружения, материал практически упруг [4].

Предельным состоянием полимера часто называют такое напряженное состояние, при котором дальнейшее повышение напряжений сопровождается процессом вынужденной высокоэластической деформации в металлах. При совмещении в одном аналитическом выражении условий хрупкого разрушения и вынужденного высокоэластического течения можно получить так называемые обобщенные критерии предельного напряженного состояния. Необходимость в разработке таких обобщенных критериев возникает в связи с тем, что прочность клеевого соединения, на наш взгляд, зависит не только от адгезии адгезива к субстрату или когезии системы, но и от остаточных напряжений, возникающих при отверждении полимерного слоя, размеров, числа и расположения воздушных включений, трещин или других дефектов.

Прочность соединения также существенно зависит от технологии сборки соединения. Поскольку именно в процессе сборки таких соединений (с использованием полимерных фиксаторов) могут возникнуть слабые участки полимерного уплотняющего слоя. Возникновение таких участков способствует образованию дефектного соединения, прочность которого значительно ниже теоретической. Разрушение такого соединения, как правило, происходит на границе между полимером и субстратом. Такое разрушение ранее часто называли адгезионным, поскольку считали, что оно обусловлено слабой адгезией. Однако именно потому, что адгезия невелика, нельзя говорить об адгезионном разрушении [3].

Субмикротрещины и микротрещины настолько малы (намного меньше длины волны света), что не могут быть обнаружены при помощи оптического микроскопа. Поэтому для их исследования применяют рентгеновское излучение, инфракрасное излучение, травление и т.д. Однако вклад их в прочность соединения в целом значителен и понимание процессов возникновения и развития трещин позволит сделать уверенный шаг в направлении повышения качества клеевых неразъемных соединений деталей.

Реальный материал неоднороден как из-за структурных микро-неоднородностей, так и из-за дефектов материала в виде субмикро- и микротрещин. Действуя на неоднородный материал, макрооднородное поле напряжений становится микронеоднородным и вызывает перенапряжения в слабых местах структуры и концентрацию напряжений в окрестности любого дефекта. Поэтому микротрещины являются очагами разрушения: в вершине микротрещин возникают относительно высокие напряжения $\sigma_в$ при относительно малом номинальном напряжении в образце σ, характеризуемые коэффициентом концентрации напряжения $\beta = \sigma_в/\sigma$.

Начальные микротрещины возникают при усадке уплотняющего полимерного слоя, при тепловой обработке, а также в процессе сборки узла с применением фиксирующих полимерных слоев изделий, когда из-за наличия градиентов температур появляются термоупругие напряжения, приводящие к микроповреждениям [1]. Исследованиями установлено, что существует несколько возможных вариантов расположения микротрещин в полимерном слое (рис. 1) [1].

Если в нагруженном образце из полимерного материала существует микротрещина, она будет стремиться расти нормально к растягивающей силе. По мере роста трещины нагрузка на оставшееся поперечное сечение и напряжение в нем σ' возрастают при условии постоянства внешней нагрузки (F = const) и номинального напряжения, равного отношению растягивающей силы к площади начального сечения образца (σ = const); они остаются постоянными, если F снижается пропорционально оставшемуся неразрушенным поперечному сечению, и уменьшаются, если постоянна деформация растяжения образца (ε = const).

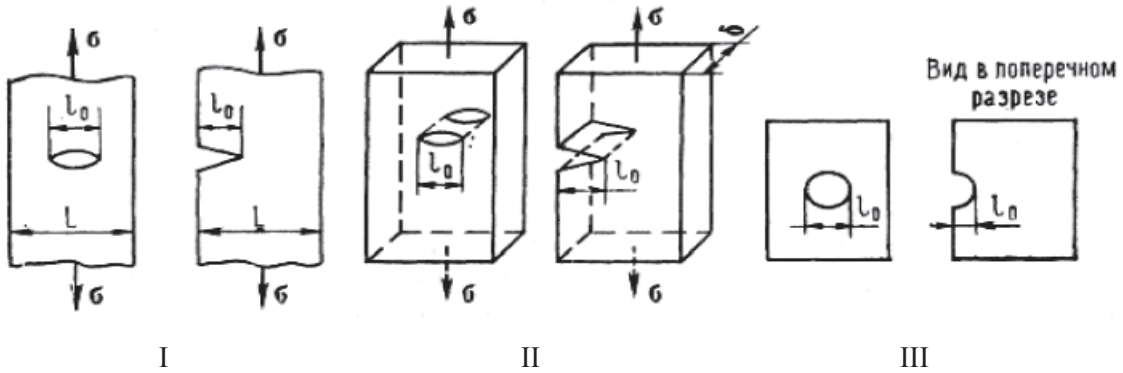


Рис. 1. Возможные варианты расположения трещин:
I – стержень круглого сечения; II – стержень прямоугольного сечения;
III – толстая (или тонкая) пластина

В первом случае скорость роста трещины будет возрастать с течением времени, во втором – оставаться постоянной, а в третьем – рост будет замедляться и может даже остановиться. Первый случай имеет наибольшее значение, так как опыты по долговечности полимеров обычно проводятся при условии $\sigma = \text{const}$. При этом скорость роста трещины V не возрастает беспредельно, а достигнув определенного критического предела $V_{кр}$, определяемого конечностью скорости распространения упругого импульса (скорости звука), останется постоянной. Такое изменение скорости роста трещин позволяет ввести представление о двух стадиях разрыва, согласующееся с экспериментальными данными [1].

Механизм развития трещин условно разделяется на две стадии. Первая стадия связана с медленным ростом начальной микротрещины, приводящим к образованию зеркальной поверхности разрыва, вторая – с прорастанием первичной и большого числа вторичных микротрещин со скоростью, близкой к скорости звука, приводящих к образованию шероховатой зоны. Скорость роста трещины на первой стадии зависит от растягивающего напряжения, температуры и длины трещины l. Чем больше напряжение, тем короче медленная стадия и тем меньше зеркальная зона. При критическом напряжении $\sigma = \sigma_{кр}$, приложенном с самого начала, она исчезает. При низких температурах зеркальная часть на поверхности разрыва также практически отсутствует, так как разрушение сразу принимает критический характер (идет по атермическому механизму).

Существует альтернативная теория развития трещин в полимерном слое, рассуждения которой опираются на молекулярную теорию адгезии и когезии. Если мы отделяем от субстрата адгезив, то легче отделяется несколько молекул, чем целая макромолекула. В этом случае трещина, которая пойдет через макромолекулу, будет продолжаться в новом направлении и проникнет в пространство, заполненное макромолекулами, т.е. отойдет от плоскости границы между двумя фазами. Следовательно, даже тогда, когда можно предположить наличие резкой границы между двумя фазами (например, в системе стекло – полиэтилен), разрушение вдоль этой границы не происходит. Это утверждение иллюстрирует рис. 2.

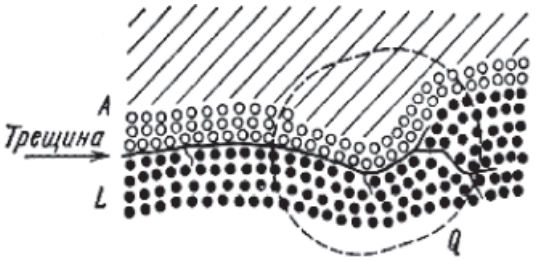


Рис. 2. Развитие трещины на границе между адгезивом и субстратом:
A – субстрат; L – полимер; Q – область разрушения

Предположим, что нам удастся приложить нагрузку в соединении точно по границе перпендикулярно к плоскости шва. Трещина начнет расширяться в плоскости границы. Но уже после разрушения первых связей (молекулярных или атомных) трещина может распространяться, разветвляясь между молекулами субстрата или клея. Наиболее вероятно, таким образом, что трещина прорастает от участка клеевого шва, где за счет неровности поверхности образуется более толстый слой клея.

Трещина может распространяться в трех направлениях, причем вероятность распространения в прямом направлении

составляет $(1/3)^2$ (если трещина распространяется между тремя атомами). Если адгезионная прочность хотя бы в некоторых местах слабее, то трещина, вероятнее всего, будет распространяться в направлении наименьшей прочности. Это подтверждается и расчетами с помощью критерия Ханстбергера [3].

В соединениях «металл – полимер» связь «металл – полимер» должна быть прочнее, чем связь «полимер – полимер», которая и разорвется быстрее, чем любая другая. Следовательно, под действием молекулярных сил происходит когезионное, а не адгезионное разрушение соединения. На практике всегда речь идет о когезионном разрушении по клею, даже если исключается возникновение слабого граничного слоя.

Твердый полимер может находиться в хрупком, квазихрупком и нехрупком состояниях. Соответственно этому можно выделить три типа микротрещин: хрупкая (рис. 3), квазихрупкая (рис. 4) и трещина «серебра», или крейз (рис. 5).

Субмикротрещины и микротрещины настолько малы (намного меньше длины волны света), что не могут быть обнаружены при помощи оптического микроскопа. Поэтому для их исследования применяют рентгеновское и инфракрасное излучение, травление и т.д.

В уплотняющем полимерном слое, кроме микротрещин, могут присутствовать пустоты, которые непосредственно влияют на деформационные и прочностные свойства шва, в связи с чем необходимо принимать меры для ограничения их образования (вакуумирование, повышение давления, температуры и т.д.).

При наличии квадратных полостей наибольшее напряжение отмечается в углах этих полостей, причем значение фактора концентрации напряжений β зависит от остроты углов; если углы прямые, то β зависит от соотношения ширины и длины полости.

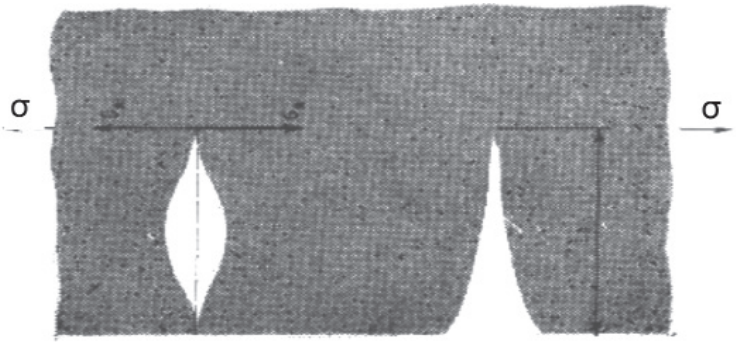


Рис. 3. Внутренняя (а) и краевая (б) микротрещины в поперечном разрезе полимерного материала: l_o – начальная длина микротрещины

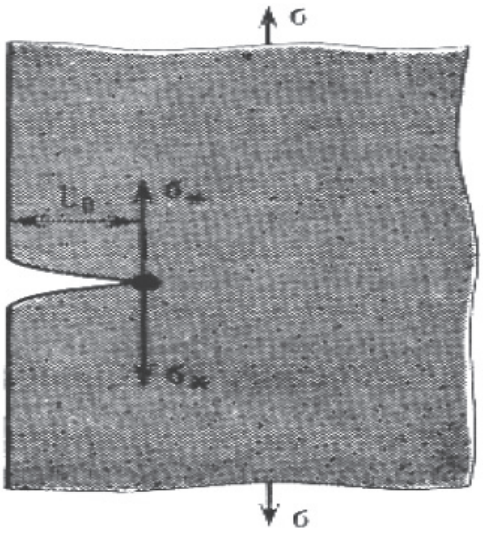


Рис. 4. Поперечный разрез краевой микротрещины в квазихрупком материале

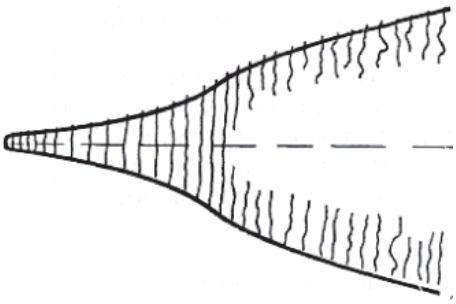


Рис. 5. Трещина «серебра» с тяжами, скрепляющими стенки

В случае круглых пустот напряжение будет зависеть от их взаимного расположения и от направления действия внешних сил (рис. 6). Если напряжение действует в направлении оси *y*, то несколько полостей ослабляют шов больше, чем одна, но разница очень незначительная, если $\lambda > 1{,}5$.

При $\lambda = 1{,}5$ величина β достигает максимума, равного 3,26, а при $\lambda = 2{,}0$ значение $\beta = 3{,}02$, что практически равно его значению при $\lambda = \infty$. Если сила действует параллельно оси x, то несколько круговых пустот менее опасны, чем одна, ибо образуют эллипс. В этом случае максимальное значение $\beta = 2{,}57$ при $\lambda = 1$ [3].

при повышенных температурах. Помимо напряжений, вызванных усадкой, появляются напряжения за счет отличий в коэффициентах термического линейного расширения покрытия и подложки. Величина внутренних напряжений определяется также скоростью усадки покрытия и возрастания вязкости в процессе пленкообразования.

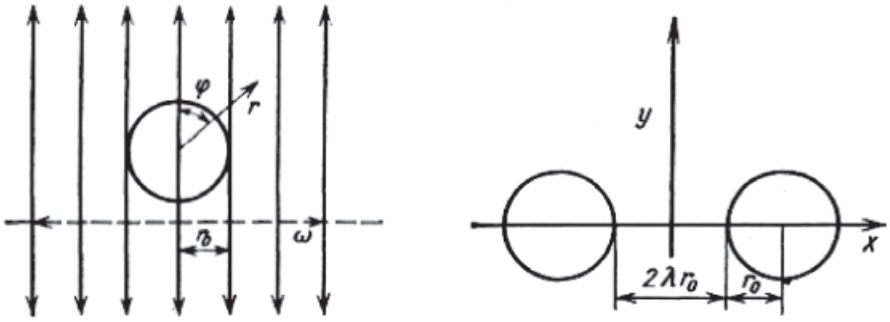


Рис. 6. Концентрация напряжений около круглого отверстия [4]:
ω – ширина слоя полимера; r_o – радиус полости, $\omega / r_o \geq 5$;
r – расстояние до точки, в которой действует напряжение

Прочность клеевых соединений существенно зависит от величины и характера распределения внутренних (остаточных) напряжений, возникающих при формировании клеевого соединения. Эти напряжения, как и внешние механические усилия, прикладываемые к клеевому соединению, снижают энергию активации разрушения клеевого соединения [6]. Особенно большую опасность для целостности клеевого соединения представляют места локальных перенапряжений в местах дефектов клеевых соединений, где, очевидно, и возникают очаги разрушения. Внутренние напряжения могут вызывать даже разрушение адгезионных соединений.

Наличие напряжений в клеевом слое приводит к изменению и физико-химических свойств полимера: увеличивается паропроницаемость, образуются трещины, ускоряется окисление, увеличивается скорость коррозионного разрушения материалов, уменьшается стойкость к воздействию абразивов и температура размягчения [2].

При формировании покрытий на подложке вследствие адгезионного взаимодействия подложки и покрытия при испарении растворителя, полимеризации или охлаждении расплава пленка может сокращаться только по толщине, поэтому в ней возникают напряжения, которые направлены параллельно поверхности пленки. Пленка оказывается растянутой, в то время как в подложке появляются напряжения сжатия. Аналогично возникают напряжения при охлаждении расплавов или охлаждении покрытий, полученных

Из изложенного совершенно очевидна взаимосвязь прочности клеевого шва и внутренних напряжений: увеличение внутренних напряжений приводит к уменьшению прочности адгезионного соединения. Отсюда вытекает и экспериментально подтвержденный факт, что в адгезионных соединениях с высокой прочностью связи подложки и полимера возникают большие внутренние напряжения. Однако эта связь не прямая. Было доказано, что величина внутренних напряжений, возникающих в покрытиях, не зависит от природы подложек. Это свидетельствует о том, что основную роль в возникновении внутренних напряжений играют усадочные процессы и различие в коэффициентах линейного температурного расширения подложки и полимера. Роль адгезии к подложке сводится к предотвращению свободного сокращения полимера при его отверждении, и величина адгезии должна быть больше возникающих внутренних напряжений, в противном случае происходит отслоение полимера от подложки [5].

Механизм возникновения внутренних напряжений в клеевых соединениях не отличается от механизма возникновения их в покрытиях, но вследствие существования двух твердых поверхностей величина их оказывается значительно большей. Косвенно об этом можно судить и по увеличению внутренних напряжений в высоконаполненных покрытиях [5], которые можно рассматривать как известное приближение к клеевым соединениям.

Внутренние напряжения полимерного уплотняющего слоя, вызванные его усадкой, остаются неизменными только до тех пор, пока отвержденный клей не испытывает действия внешней нагрузки, т.е. пока концентрация напряжений не изменилась под действием внешних сил.

Считаем толщину слоя полимера, который заполняет пространство между параллельными плоскостями соединения, постоянной и обозначим ее h_o. Если при отверждении не действуют внешние силы, то клей после отверждения будет иметь толщину h_1, причем $h_o > h_1$ (т.е. внешние силы должны были бы действовать против усадки). Если соотношение $(h_o - h_1)/ h_o$ меньше, чем общее относительное удлинение полимера, то его слой не разрушится (возможно разрушение вблизи границы раздела фаз).

Вдали от торца шва, т.е. в области, где скрытые внутренние напряжения действуют перпендикулярно склеиваемой поверхности, их величина в отвержденной пленке клея составляет [4]

$$S = \frac{E_2(h_0 - h_1)}{h_0},$$

где E_2 – модуль упругости полимера.

Трещина в полимерном шве не образуется, если S меньше конечной прочности клея при растяжении, но допустимые напряжения должны быть меньше этой величины.

Проанализировав приведенные данные и рассуждения, можно сделать ряд выводов:

– субмикротрещины, микротрещины и остаточные напряжения полимерного слоя в значительной степени определяют прочность неразъемного клеевого соединения;

– скорость роста трещины в конце образования зеркальной зоны в несколько раз меньше максимальной или критической скорости $V_к$, наблюдаемой в шероховатой зоне;

– между зеркальной и шероховатой зонами имеется узкая промежуточная зона, в которой скорость роста трещины повышается на несколько порядков;

– механизм возникновения внутренних напряжений в клеевых соединениях не отличается от механизма возникновения их в покрытиях, но вследствие существования двух твердых поверхностей величина их оказывается значительно большей;

– внутренние напряжения полимерного уплотняющего слоя, вызванные его усадкой, остаются неизменными только до тех пор, пока отвержденный клей не испытывает действия внешней нагрузки, т.е. пока концентрация напряжений не изменилась под действием внешних сил;

– увеличение внутренних напряжений приводит к уменьшению прочности адгезионного соединения.

Список литературы

1. Бартенев Г.М. Прочность и механизм разрушения полимеров. – М.: Химия, 1984. – 280 с.
2. Белявский И.Ю. Полимерные материалы при ремонте тягового подвижного состава / Е.Л. Дубинский, В.А. Сурнин. – М.: Транспорт, 1987. – 126 с.
3. Бойко Н.И. Ресурсосберегающие технологии ремонта транспортных средств металлополимерными композициями: монография / Н.И. Бойко, В.Е.Зиновьев – М.: Маршрут, 2003. – 250 с.
4. Булгаков И.И. Ползучесть полимерных материалов. – М.: Наука, 1973. – 288 с.
5. Зиновьев В.Е. Применение металлополимерных составов в ресурсосберегающих технологиях машиностроения: Монография / В.Е. Зиновьев. – Ростов н/Д: РГУПС, 2011, 174 с.
6. Карташов Э.М. Структурно-статическая кинетика разрушения полимеров: монография / Э.М. Карташов, Б. Цой, В.В. Шевелев. – М.: Химия, 2002. – 736 с.
7. Харламов П.В. Повышение оперативности срабатывания антиблокировочных систем на основе метода трибоспектральной идентификации // Инженерный вестник Дона. – 2009. – т. 9, № 3. – С. 47–58.

References

1. Bartenev G.M. Prochnost i mehanizm razrushenija polimerov. M.: Hi-mija, 1984. 280 p.
2. Beljavskij I.Ju. Polimernye materialy pri remonte tjagovogo podvizhnogo sostava / E.L. Dubinskij, V.A. Surnin. M.: Transport, 1987. 126 p.
3. Bojko N.I. Resursosberegajushhie tehnologii remonta transportnyh sredstv metallopo-limernymi kompozicijami: monografija / N.I. Bojko, V.E.Zinovev M.: Marshrut, 2003. 250 p.
4. Bulgakov I.I. Polzuchest polimernyh materialov. M.: Nauka, 1973. 288 p.
5. Zinovev V.E. Primenenie metallopolimernyh sostavov v resursosberegajushhih tehno-logijah mashinostroenija: Monografija. Rostov n/D: RGUPS, 2011, 174 p.
6. Kartashov Je.M. Strukturno-staticheskaja kinetika razrushenija polimerov: monografija / Je.M. Kartashov, B. Coj, V.V. Shevelev. M.: Himija, 2002. 736 p.
7. Kharlamov P.V. Povyshenie operativnosti srabatyvanija antiblokirovochnyh sistem na osnove metoda tribospektralnoj identifikacii // Nauchno-innovacionnyj zhurnal «Inzhenernyj vestnik Dona» 2009. t.9, no. 3, pp. 47–58.

Рецензенты:

Майба И.А., д.т.н., профессор, декан факультета «Дорожно-строительные машины», ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный университет путей сообщения», г. Ростов-на-Дону;

Чукарин А.Н., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Основы проектирования машин», ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный университет путей сообщения», г. Ростов-на-Дону.

УДК 624.074.4

ВЛИЯНИЕ УГЛОВ ПОВОРОТА МУФТ НА НАПРЯЖЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОССТАНОВЛЕННОГО УЧАСТКА ТРУБОПРОВОДА

Иванова Е.Ю.

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет» Минобрнауки России, Тюмень, e-mail: i-ekaterina@mail.ru

Рассмотрена задача напряженного состояния восстановленного участка трубопровода с позиции теории двухслойной оболочки с учетом деформаций изгиба. Участок трубопровода, восстановленный в соответствии с композитно-муфтовой технологией, представляет собой двухслойную составную цилиндрическую оболочку. Вопрос оценки прочности восстановленного участка следует рассматривать по видам испытываемых нагрузок и возникающих при этом деформаций. Кроме деформаций изгиба наблюдаются деформации сдвига между слоем композитной муфты и телом основной трубы. При изгибе происходит смещение слоев одного по отношению к другому. Составлен программный комплекс для оценки несущей способности муфтовой конструкции восстановленного участка трубопровода. В результате выполненных расчетов определен уровень напряженного состояния восстановленного участка магистрального трубопровода в зависимости от изменения углов поворота полумуфт при изгибе рассматриваемого участка, определена величина допускаемого значения угла поворота при конкретно заданных характеристиках материала составной конструкции трубопровода.

Ключевые слова: цилиндрическая оболочка, напряженное состояние, трубопроводы

INFLUENCE OF ANGLES OF ROTATION OF COUPLINGS ON THE TENSION OF THE RESTORED PIPELINE SITE

Ivanova E.Y.

FSFEI of HVE«Tyumen State Oil and Gas University» of Ministry of Education and Science, Tyumen, e-mail: i-ekaterina@mail.ru

The problem of a tension of the restored pipeline site from a position of the theory of a two-layer cover taking into account deformations of a bend is considered. The pipeline site restored according to kompozitno – muftovy technology, represents a two-layer compound cylindrical cover. The question of an assessment of durability of the restored site should be considered by types of the experienced strain and the deformations arising thus. Except deformations of a bend deformations of shift between a layer of the composite coupling and a body of the main pipe are observed. At a bend there is a shift of layers of one in relation to another. The program complex for an assessment of the bearing ability of a muftovy design of the restored pipeline site is made. As a result of the executed calculations the level of a tension of the restored site of the main pipeline depending on change of angles of rotation of semi-couplings at a bend of the considered site is determined, the size of the allowed value of an angle of rotation at specifically set characteristics of material of a compound design of the pipeline is determined.

Keywords: cylindrical cover, tension, pipelines

Развитие нефтегазового комплекса страны предполагает повышение эффективности транспортировки нефти и газа. Проблема обеспечения надежности трубопроводных систем особенно актуальна в связи с техногенным воздействием данных систем на окружающую среду, возросшим количеством аварий и отказов трубопроводного транспорта, приводящих к экономическим потерям и серьезным экологическим последствиям.

Статистический анализ показал, что одной из основных причин снижения надежности стальных трубопроводов является коррозия. Коррозия обусловлена агрессивностью транспортируемого продукта: достаточно высоким содержанием углекислого газа, сероводорода, обводненностью нефти, зараженностью пластовых и сточных вод сульфатредуцирующими бактериями, наличием механических примесей и блуждающих токов. Кроме того, повышенное рабочее давление и большой разброс температур (от + 10 °С до + 60 °С) усложняют условия эксплуатации промысловых трубопроводов.

Под воздействием перекачиваемых по ним продуктов, внешней среды и режима эксплуатации постепенно снижается несущая способность трубопроводов, что требует ремонта дефектных участков или перевода состарившегося трубопровода на новый, более щадящий режим.

В сфере транспорта нефти перспективными в настоящее время методами профилактического ремонта магистральных трубопроводов без остановки перекачки транспортируемого продукта являются методы ремонта с установкой муфт [1, 2, 3]. Наиболее приоритетным является выборочный ремонт трубопроводов по результатам внутритрубной диагностики [4].

Целью работы является определение напряженного состояния магистрального трубопровода в зависимости от углов поворота полумуфт.

Рассмотрена задача напряженного состояния восстановленного участка магистрального трубопровода по муфтовой технологии. Для решения этой задачи разработана математическая модель двухслойной цилиндрической оболочки при осесимметричном нагружении с учетом сдвига между слоями [5].

Представлен анализ изменения напряженно-деформированного состояния в оболочке трубопровода от обжатия полумуфтами при наличии смещений на кромках и углов поворота. Это имеет место при условии выполнения конструкции муфты с определенной степенью точности.

При выполнении ремонтных работ в месте установки муфт устраивается ремонтный котлован. На первом этапе рассматривается участок трубопровода, освобожденный от грунта, длиной L_1 (рис. 1).

видам испытываемых нагрузок и возникающих при этом деформаций. Кроме деформаций растяжения, сжатия и изгиба наблюдаются деформации сдвига между слоем композитной муфты и телом основной трубы. При изгибе происходит смещение слоев одного по отношению к другому, что приводит к снижению несущей способности восстановленного участка трубопровода.

Рассмотрена задача напряженного состояния восстановленного участка трубопровода с позиции теории двухслойной оболочки длиной l с учетом деформаций изгиба. Участок трубопровода, отремонтированный в соответствии с композитно-муфтовой технологией, представляет собой двухслойную составную цилиндрическую оболочку.

При разработке математической модели изгиб составной многослойной оболочки рассматривался при осесимметричной нагрузке с учетом работы межслойных связей [5]. Представлена форма записи дифференциальных уравнений в перемещениях и в цилиндрической системе координат.

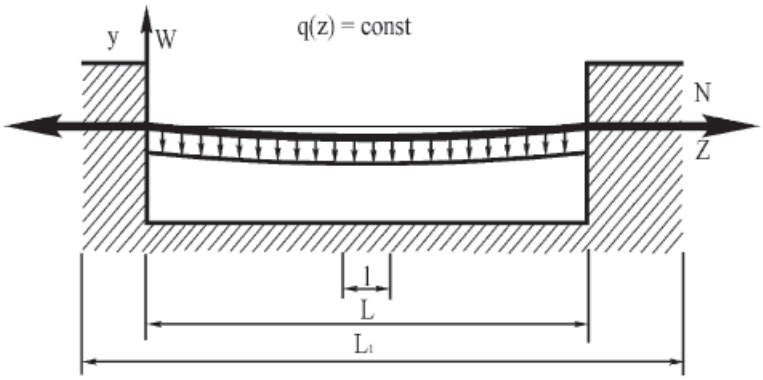


Рис. 1. Расчетная схема восстановленного участка трубопровода: N(z) – продольное эквивалентное (суммарное) усилие, определяемое силовым воздействием на трубопровод; q(z) – поперечная нагрузка

Напряженно-деформированное состояние такого участка описывается дифференциальным уравнением продольно-поперечного изгиба. При этом L_1 определяется из условий, когда влияние граничных условий практически не имеет места на участке длиной L.

На втором этапе рассмотрен трубопровод на участке длиной L. При этом на границах $z = 0$ и $z = L$ вводятся краевые условия по перемещениям и углу поворота, полученные из первого этапа расчета.

На последнем этапе рассмотрено напряженно-деформированное состояние восстановленного участка трубопровода с позиции теории двухслойной оболочки длиной l.

Вопрос оценки прочности восстановленного участка следует рассматривать по

При этом задача рассмотрена в линейной постановке, но жесткость отдельных слоев из-за коррозионных процессов переменна вдоль образующей (осесимметричная задача) и в окружном направлении (асимметричная задача изгиба).

В данном случае основным (первым) слоем многослойной композитной муфты является тело восстановленного магистрального трубопровода. Вторым слоем являются накладываемые на трубопровод полумуфты. Совместность работы слоев обеспечивается за счет связей между слоями [5]. Это относится к композитному составу, который заливается в кольцевой зазор между муфтой и трубой. В случае исполнения другого конструктивного решения

муфты восстанавливаемого участка роль связей между слоями выполняют силы трения или мягкие прокладки.

Решение системы представленных дифференциальных уравнений [5] осуществлялось численными методами (метод конечных разностей).

Обоснование достоверности представленных численных результатов по обеспечению прочности восстановленного участка трубопровода основано на сравнении с точным аналитическим решением для однослойной цилиндрической оболочки.

На основе разработанной математической модели составлен программный комплекс для оценки несущей способности муфтовой конструкции восстановленного участка трубопровода.

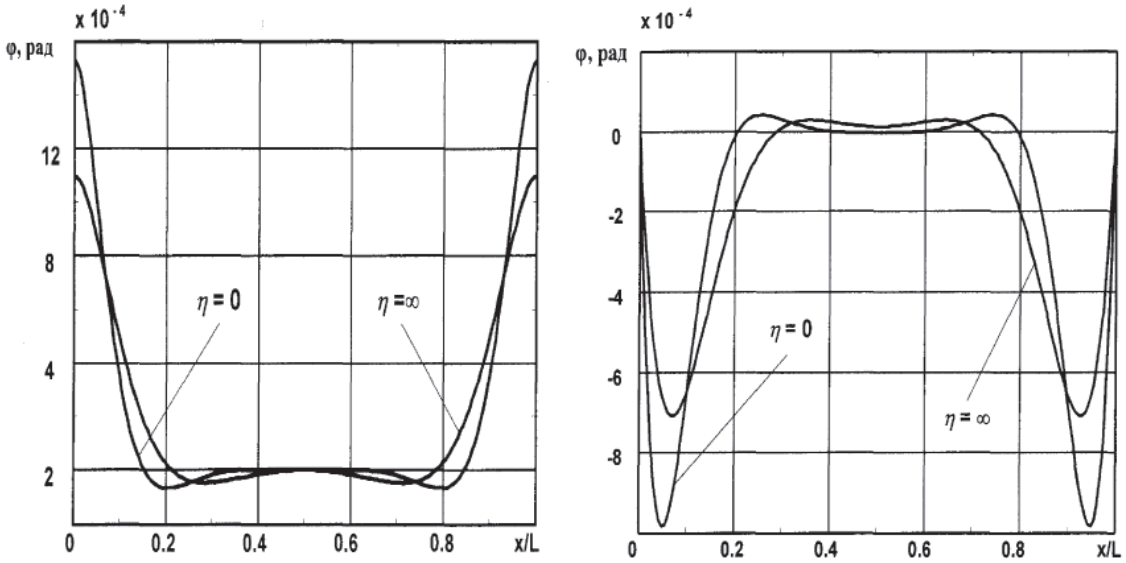
Конструкция композитной муфты исследована при следующих параметрах: $h_1 = 12$ мм; $h_2 = 16$ мм, где h_1 – толщина стенки основного трубопровода, h_2 – толщина стенки полумуфты, установленной на поврежденном участке. Диаметр рассмотренного трубопровода $D = 1020$ мм. При этом длина полумуфты составила 1000 мм. Характеристики жесткости материала муфты: модуль упругости стали $E = 2{,}1 \cdot 10^5$ МПа; коэффициент поперечной деформации $\nu = 0{,}3$.

На рис. 2, 3 приведены результаты расчетов изменения величины углов поворота сечений и нормальных напряжений по длине муфты при наличии перемещений на кромках муфты $d_1 = 0{,}1$ мм, $d_2 = -0{,}1$ мм. Рассмотрен вариант шарнирного опирания и жесткого защемления на кромках при крайних значениях жесткости связей между слоями: $\eta = 0$ (при полном расслоении); $\eta = \infty$ (при абсолютно жестком сцеплении).

В работе исследовано влияние деформаций (перемещений и углов поворота) от изгиба восстановленного участка трубопровода на уровень напряжений муфтового соединения без учета внутреннего давления в трубопроводе.

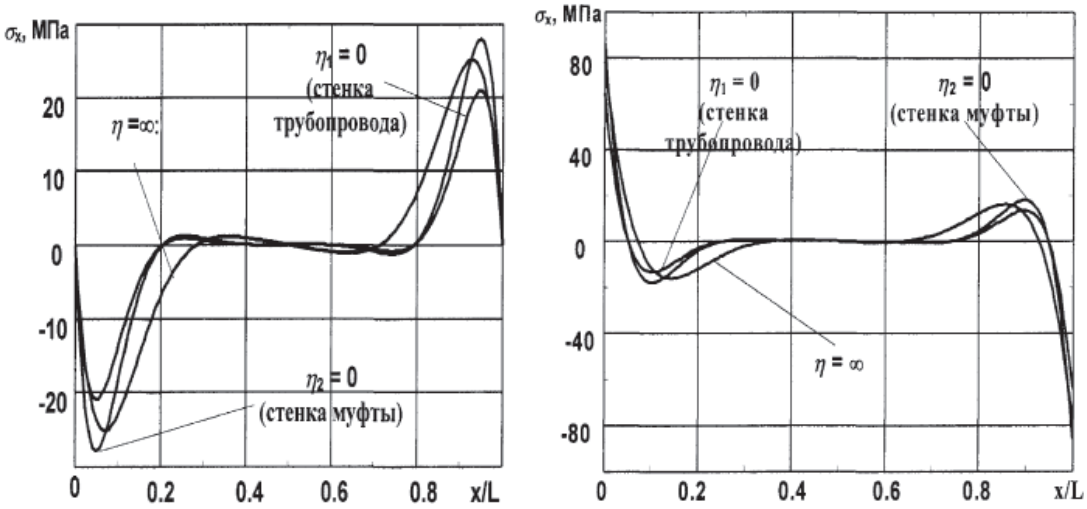
Результаты расчета показали, что при наличии имеющихся перемещений $d_1 = 0{,}1$ мм и $\eta = 0$ максимальный угол поворота сечений муфты составляет при шарнирном опирании $\varphi = 12 \cdot 10^{-4}$ рад, при жестком защемлении $\varphi = 9{,}8 \cdot 10^{-4}$ рад, а при $\eta = \infty$ при шарнирном опирании $\varphi = 10 \cdot 10^{-4}$ рад, при жестком защемлении $\varphi = 7{,}2 \cdot 10^{-4}$ рад. Картина распределения нормальных напряжений (рис. 3) дает наглядное представление, что при жесткости связей между слоями $\eta = \infty$ и жестком закреплении слоев на кромках муфты изменение перемещений на 0,1 мм приводит к максимальному значению напряжений до 80 МПа.

На рис. 4 представлено распределение величины прогибов по длине муфты при конкретно заданном угле поворота при ее жестком защемлении.



а б

Рис. 2. Распределение углов поворота сечений по длине муфты при наличии перемещений на кромках муфты $d_1 = 0{,}1$ мм, $d_2 = -0{,}1$ мм: а – при шарнирном опирании; b – при жестком защемлении



а б

Рис. 3. Распределение нормальных напряжений по длине муфты при наличии перемещений на кромках муфты d_1 = 0,1 мм, d_2 = –0,1 мм: a – при шарнирном опирании; b – при жестком защемлении

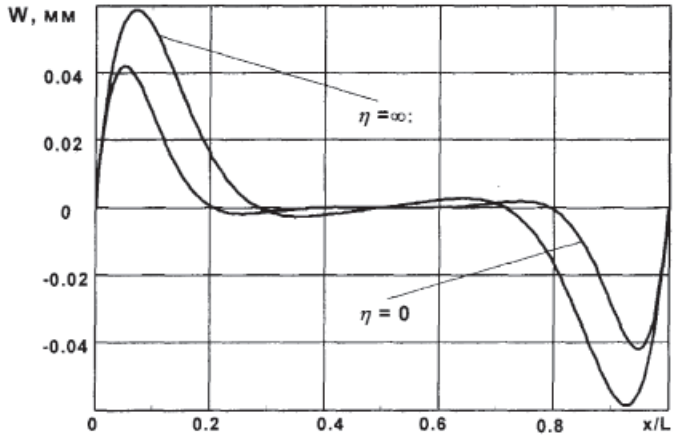


Рис. 4. Распределение прогибов по длине муфты при наличии углов поворота сечений $\varphi_1 = \varphi_2$ = 0,002 рад на кромках муфты при жестком защемлении

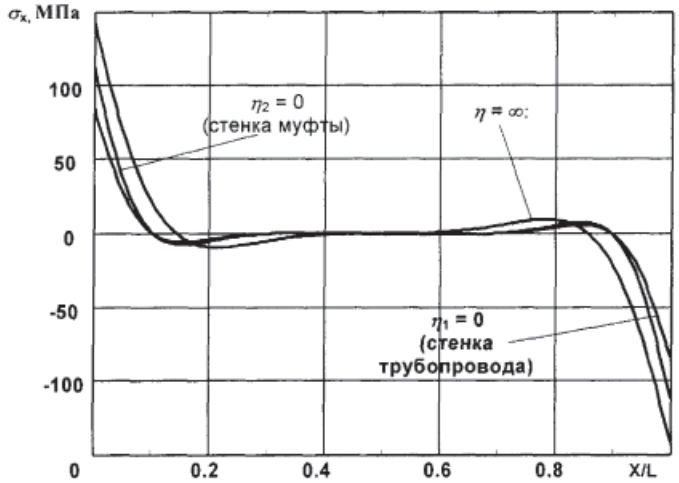


Рис. 5. Распределение нормальных напряжений по длине муфты при наличии углов поворота сечений $\varphi_1 = \varphi_2$ = 0,002 рад на кромках муфты при жестком защемлении

На рис. 5 приведены величины внутренних усилий при изменении углов поворотов. Выявлено, что изменение угла поворота хомута на $\varphi = 0{,}002$ рад вызывает напряжения величиной до 100 МПа при шарнирном закреплении муфты и до 150 МПа при жестком защемлении.

Как видно из графиков (рис. 2–5), при пределе текучести материала $\sigma_т = 350$ МПа (сталь 09Г2С) допускаемое значение несовершенств по углам поворота составляет $\varphi_{adm} \leq 4{,}5 \cdot 10^{-3}$ рад. Допустимая величина перемещений на кромках в этом случае равна $w_{adm} \leq 0{,}43$ мм.

Как видно из графиков (рис. 2–5) при пределе текучести материала $\sigma_т = 350$ МПа (сталь 09Г2С) допускаемое значение несовершенств по углам поворота составляет $\varphi_{adm} \leq 4{,}5 \cdot 10^{-3}$ рад. Допустимая величина перемещений на кромках в этом случае равна $w_{adm} \leq 0{,}43$ мм.

На основе представленных результатов расчета можно сделать вывод, что жесткое закрепление концов муфты вызывает достаточно высокий уровень напряжений. Для уменьшения величины напряжений необходимо использовать другие виды закрепления полумуфт на поврежденном участке трубопровода.

Выводы

– Определен уровень напряженного состояния восстановленного участка магистрального трубопровода в зависимости от изменения углов поворота полумуфт при изгибе рассматриваемого участка.

– По результатам расчетов определена величина внутреннего усилия, возникающего при изгибе восстановленного участка трубопровода при шарнирном опирании.

– Определена величина допускаемого значения угла поворота и допустимой величины перемещений на кромках при конкретно заданных характеристиках материала составной конструкции трубопровода.

Список литературы

1. Гумеров А.Г., Зайнуллин Р.С., Адиев Р.К. Ресурс ремонтных муфт нефтепроводов. – Уфа: ИПТЭР: ТРАНСТЭК, 2000. – 147с.

2. Кордер И. Ремонт магистральных нефтепроводов муфтами, заполненными эпоксидной смолой, как надежный, наилучший и дешевый метод (B.G.E. 858). 58-й осенний симпозиум IGE 24-25 ноября 1992 г. – Лондон.

3. Мерданов Ш.М. Совершенствование методов строительства трубопроводов в условиях крайнего севера: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Тюмень, 1996. – 18 с.

4. Савченко Н.Ю. Надежность муфтовых соединений полиэтиленовых трубопроводов // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2013. – № 5. – С. 77–82.

5. Якубовская С.В., Платонов А.Н., Гольцов В.С. Математическая модель напряженно-деформированного состояния восстановленного участка магистрального трубопровода по муфтовой технологии // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2002. – № 4. – С. 60–65.

References

1. Gumerov A.G., Zajnullin R.S., Adiev R.K. Resurs remontnyh muft nefteprovodov. –Ufa: IPTJeR:TRANSTJeK, 2000. 147 p.

2. Korder I. Remont magistralnyh nefteprovodov muftami, zapolnennymi jepoksidnoj smoloj, kak nadezhnyj, nailuchshij i deshevyj metod (V.G.E. 858). 58-j osennij simpozium IGE 24-25 nojabrja 1992g., London.

3. Merdanov Sh.M. Sovershenstvovanie metodov stroitelstva truboprovodov v uslovijah krajnego severa: Avtoref. dis. kand. tehn. nauk. Tjumen, 1996. -18 s.

4. Savchenko N.Ju. Nadezhnost muftovyh soedinenij polijetilenovyh truboprovodov // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Neft i gaz. 2013. no. 5. pp. 77–82.

5. Jakubovskaja S.V., Platonov A.N., Golcov V.S. Matematicheskaja model naprjazhenno-deformirovannogo sostojanija vosstanovlennogo uchastka magistralnogo truboprovoda po muftovoj tehnologii // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Neft i gaz. 2002. no. 4. pp. 60–65.

Рецензенты:

Иванов В.А., д.т.н., профессор кафедры «Транспорт углеводородных ресурсов», ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень;

Мерданов Ш.М., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Транспортные и технологические системы», ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень.

УДК 004.4’22

КОНЦЕПЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОВЕДЕНИЕМ ПРЕДПРИЯТИЯ НА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ РЕКЛАМНОЙ БИРЖЕ

Исмагилова Л.А., Маркевич И.А.

ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет», Уфа, e-mail: irishka.markevich@mail.ru

Целью работы является разработка концепции адаптивной информационной системы формирования маркетинговых коммуникаций в форме автоматизированной рекламной биржи. Особенности предлагаемой концепции в том, что обеспечивается, с одной стороны, повышение эффективности управления поведением предприятия за счет управления выбором информационного канала по векторному критерию соответствия запросам потребителя, а с другой – повышение эффективности информационно-коммуникационной среды продвижения рекламы в соответствии с потребностями предприятия. Актуальность проблемы управления поведением предприятия в информационной среде продвижения продукции связана с отсутствием четких рекомендаций по формированию маркетинговых коммуникаций предприятия в условиях высокого уровня неопределенности и потребности в обновлении выпускаемых продуктов и услуг. Концепция информационной среды управления поведением предприятия реализуется в форме иерархии математических моделей управления, обосновывающих выбор информационных каналов, обеспечивающих согласование свойств рекламируемого товара, интересов потребителя и возможностей продвижения информации. В математическую модель автоматизированной рекламной биржи входят: математическая модель профиля потребителя товара, модель потребителя рекламного канала, а также модель оценки эффективности канала с коэффициентом охвата рекламного канала целевой аудиторией. Для определения сходства потребителей товара и рекламного канала используется модель охвата рекламного канала целевой аудиторией потребителя рекламируемого товара, основанная на определении вектора охвата, который рассчитывается как средняя величина сходства по каждому признаку. Разработанные математические модели профилей потребителей рекламного канала и рекламного продукта составили математическую основу для построения автоматизированной рекламной биржи и обеспечения ее функционирования. Предложена информационная модель БД биржи, которая обладает свойством адаптивности, то есть способна настраиваться на новые структуры данных (новые характеристики профилей потребителей товара). Проведенный и описанный в статье эксперимент подтверждает эффективность предложенных положений.

Ключевые слова: рекламная биржа, портрет потребителя, эффективность рекламы. информационная модель, база данных

CONCEPT OF INFORMATION ENVIRONMENT OF ENTERPRISES BEHAVIOR MANAGEMENT ON THE AUTOMATED ADVERTISING EXCHANGE

Ismagilova L.A., Markevich I.A.

Ufa State Aviation Technical University, Ufa, e-mail: irishka.markevich@mail.ru

The aim of the paper is to develop the concept of adaptive information system of marketing communications formation in a form of an automated advertising exchange. Features of the proposed concept are that on the one hand, more efficient management of the enterprise behavior through the control of information channel selection by the vector criterion of matching consumer demands is provided, and on the other hand, the efficiency improvement of information-communication field of advertising promotion in accordance with the needs of the enterprise is achieved. The urgency of the problem of enterprise behavior management in the information environment of products promotion is related to the lack of clear recommendations on the formation of marketing communications of enterprises in the conditions of high level of uncertainty and the need for renewal of manufactured products and services. The concept of information environment of enterprises behavior management is realized in the form of hierarchy of mathematical models of management, justifying the choice of communication channels which ensure the coordination of properties of the advertised product, consumer interests and opportunities for the promotion of information. The mathematical model of automated advertising exchanges includes the mathematical model of the goods consumer profile, the advertising channel consumer model, and a model to evaluate the effectiveness of the channel with a coverage factor of advertising channel by the target audience. In order to determine the similarity of the goods consumer and the advertising channel consumer the model of coverage of advertising channel by the target audience of the advertised product is used. It is based on the definition of the coverage vector, which is calculated as the average value of similarity of each attribute. The developed mathematical models of profiles of advertising channel consumer and promotional product consumer made mathematical basis for the construction of automated advertising exchange and ensure its functioning. The study proposed a ER-model of exchange, which has the property of adaptability, that is it is able to adjust to the new data structures (new features of the profiles of goods consumer). The experiment described in the article confirms the effectiveness of the proposed provisions.

Keywords: advertising exchange, consumer profile, advertising effectiveness, entity-relationship model, database

Автоматизация процедур выбора эффективного рекламного канала и формирования маркетинговой политики является актуальной задачей для предприятия по продвижению товаров, особенно в условиях неопределенности функционирования предприятия и неопределенности характеристик информационной среды.

Каждый носитель информационного образа рекламы ориентирован на определенную группу потенциальных потребителей – целевую аудиторию, которая получает маркетинговые обращения и имеет возможность реагировать на них [1].

При оценке информационной среды средств распространения рекламы важно определиться, какими из них может быть достигнут требуемый уровень охвата целевой аудитории, и оценить эффективность использования такой информации. Жесткие рекомендации здесь практически отсутствуют, так как каждому средству распространения рекламы присущи свои собственные характеристики. Не существует какого-то «лучшего» средства, пригодного для всевозможных ситуаций. В этой ситуации необходимо, чтобы средства распространения рекламы соответствовали характеристикам целевой аудитории.

В условиях многозадачности информационной среды общества положение продукта на рынке зачастую определяется не столько качеством продукта, сколько эффективностью проведенной рекламной кампании по его продвижению. Маркетинговая политика предприятия предполагает определение рекламного канала, который позволяет максимально эффективно с минимальными затратами довести определенную информацию до целевой аудитории [4]. В настоящее время при выборе рекламного канала возникают проявления «ужаса неопределенности», так как существующие информационные базы предоставляют информацию о рекламных каналах, но не содержат рекомендаций по их выбору по комплексным критериям передачи и восприятия информации.

Целью данной статьи является разработка адаптивной информационной системы формирования маркетинговых коммуникаций в форме автоматизированной рекламной биржи, обеспечивающей, с одной стороны, повышение эффективности формирования маркетинговой политики предприятия (снижение трудозатрат, увеличение эффективности рекламных кампаний), а с другой – предоставление представителям рекламных каналов возможности работать с наибольшим числом рекламодателей.

Формирование информационной среды в упорядоченном виде согласования трехкомпонентных акторов в виде рекламной биржи – актуальная на сегодняшний день задача. Аналогами автоматизированной рекламной биржи (АРБ) являются распределенные рекламные биржи. Существующие рекламные биржи узко специализированы и в основном нацелены на рекламу интернет-сайтов и интернет-проектов: биржа рекламных мест в сети Интернет, баннерная рекламная биржа, социальная рекламная биржа, Яндекс.Директ – система размещения контекстной рекламы. Существующие рекламные биржи ориентированы на интересы создателей площадки и не предусматривают инструменты формирования маркетинговой политики продавца (предприятия, выводящего товар на рынок). Вне зависимости от типа рекламной биржи и выбранных характеристик существующие рекламные биржи имеют следующие недостатки: не обеспечивают должной информационной безопасности; не осуществляют автоматизацию выбора рекламного канала; не позволяют заключать договоры и проводить оплату через портал; не позволяют проводить мониторинг рекламных кампаний; не поддерживают использование регламентированных форм документов.

Новизна предлагаемой автоматизированной рекламной биржи заключается в применении модели рекламной кампании, которая позволяет оценить степень соответствия рекламируемого продукта, рекламного канала и потребителя с позиций критерия эффективности воздействия.

Математическая модель автоматизированной рекламной биржи разрабатывается с учетом выявленных недостатков существующих автоматизированных рекламных бирж. Содержательно в модель входят: математическая модель профиля потребителя товара и модель потребителя рекламного канала, а также модель оценки эффективности канала с коэффициентом охвата рекламного канала целевой аудиторией.

Модель профиля потребителя – это информационная карта целевой группы, на которую ориентирован товар. Для построения профиля потребителя введены следующие обозначения: $b = (b_i)$, $i = \overline{1,l}$ – вектор основных характеристик потребителя рекламируемого товара (целевого потребителя рекламы), где l – количество характеристик потребителя, $f_j = (f_{ij})$, $(i = \overline{1,l},\ j = \overline{1,m})$ – вектор, характеризующий потребителя по версии рекламного канала, где m – количество рекламных каналов, l – количество характеристик потребителя [5].

Эксперименты по формированию профиля потребителя рекламы основаны на данных социологических опросов. Примеры профилей потребителя рекламируемого товара и потребителя информации рекламного канала представлены в таблице.

Построение профиля потребителя рекламируемого товара (b) и потребителя рекламного канала (f_j)

Признак		Профиль потребителя рекламируемого товара		Профиль потребителя j-го рекламного канала	
		Обозначение	Значение	Обозначение	Значение
Пол	Мужской	b_1	5	f_{1j}	47,3
	Женский	b_2	95	f_{2j}	52,7
Возраст	18–29	b_3	0	f_{3j}	17,2
	30–39	b_4	5	f_{4j}	22,6
	40–49	b_5	25	f_{5j}	25,8
	50–59	b_6	45	f_{6j}	11,8
	60 и старше	b_7	15	f_{7j}	22,6
Образование	Начальное	b_8	0	f_{8j}	10,8
	Неполное среднее	b_9	0	f_{9j}	47,3
	Среднее общее, ПТУ	b_{10}	10	f_{10j}	31,3
	Среднее специальное	b_{11}	35	f_{11j}	7,5
	Высшее, незаконченное высшее	b_{12}	50	f_{12j}	3,1
Доход семьи в расчете на одного члена семьи	До 3000 рублей	b_{13}	0	f_{13j}	1,2
	От 3001 до 5000 рублей	b_{14}	15	f_{14j}	5,6
	От 5001 до 8000 рублей	b_{15}	20	f_{15j}	8,8
	От 8001 до 10000 рублей	b_{16}	30	f_{16j}	16,1
	Свыше 10000 рублей	b_{17}	35	f_{17j}	68,3

Косметическая компания выпустила возрастной крем от морщин. Профиль целевого потребителя можно представить вектором

$$b = (5; 95; 0; 5; 25; 45; 15; 0; 0; 10; 35; 50; 0; 15; 20; 30; 35).$$

Некоторый j-й рекламный канал характеризуется вектором

$$f_j = (47{,}3; 52{,}7; 17{,}2; 22{,}6; 25{,}8; 11{,}8; 22{,}6; \ldots; 8{,}8; 16{,}1; 68{,}3).$$

В этом случае профиль целевого потребителя незначительно совпадает с профилем потребителя рекламного канала, что характеризует неэффективность рекламы на данном канале. Сравнение профилей потребителя информационного рекламного канала и целевой аудитории представлено на рис. 1.

Рис. 1. Сравнение профилей потребителя и информационного рекламного канала

Для определения сходства потребителей товара и рекламного канала используется **модель охвата рекламного канала целевой аудиторией потребителя рекламируемого товара**, основанная на определении вектора охвата, который рассчитывается как средняя величина сходства по каждому признаку $\rho_j = \left(\overline{b_i}\ \overline{f_{ij}}\right)$. При оценке сходства $a_{ij} \le f_{ij}$, $\forall j, i$ по каждой характеристике рассматриваются 4 ситуации:

1. Значение характеристики целевой аудитории меньше соответствующего признака рекламного канала, т.е. если $f_{ij} > b_i$, $j = \overline{1,m}$, то $a_{ij}(b_i, f_{ij}) = b_i/f_{ij} \cdot 100\,\%$.

2. Значение характеристики целевой аудитории больше соответствующего признака рекламного канала, т.е. если $f_{ij} < b_i$, $j = \overline{1,m}$, то $a_{ij}(b_i, f_{ij}) = f_{ij}/b_i \cdot 100\,\%$.

3. Значение характеристики целевой аудитории равно соответствующему признаку рекламного канала, т.е. если $f_{ij} = b_i$, то $a_{ij}(b_i, f_{ij}) = 100\,\%$.

4. Значение характеристики целевой аудитории равно 0 или значение соответствующего признака рекламного канала равно 0, т.е. если $f_{ij} = 0$ или $b_i = 0$, то $a_{ij}(b_i, f_{ij}) = 0$.

Модель охвата рекламного канала целевой аудиторией потребителя рекламируемого товара представлена в следующем виде:

$$\rho_j\left(\overline{b_i}, \overline{f_{ij}}\right) = \sum_{i=1}^{l} a_{ij} \Big/ l.$$

Критерий эффективности размещения одного рекламного сообщения k_j в некотором j-м рекламном канале характеризует долю охвата целевой аудитории одним рекламным сообщением, определяется исходя из доли одной единицы издания с учетом тиражности каждого издания и корректируется на целевую аудиторию общего рейтинга информационной среды.

$$k_j = P_j^{\text{ц}} \big/ DT_j.$$

Пусть P_j – значение рейтинга рекламного канала (доля населения, контактирующая с j-м рекламным каналом), T_j – доля тиража j-го рекламного канала в общем количестве рекламных каналов, тогда

● $P_j^{\text{ц}}$ – скорректированное на целевую аудиторию значение рейтинга рекламного канала, характеризующее долю целевой аудитории канала, контактирующей с j-м рекламным каналом

$$P_j^{\text{ц}} = \frac{P_j \cdot \rho_j}{100\,\%};$$

● DT_j – доля тиража j-го рекламного канала в общем количестве изданий:

$$DT_j = T_j \Big/ \sum_{j=1}^{\text{кол. изд.}} T_j.$$

Интерпретация критерия эффективности одного рекламного сообщения следующая;

если $k_j < 1$ – использование канала для рекламного мероприятия политики предприятия на желаемую аудиторию малоэффективно, так как аудитория рекламного канала сильно отличается от аудитории рекламируемого товара;

если $k_j \ge 1$ – использование этого канала для рекламного мероприятия политики предприятия на желаемую аудиторию эффективно, так как аудитория рекламного канала хорошо совпадает с аудиторией рекламируемого товара.

Алгоритм вычисления коэффициента эффективности k_j следующий:

1. Сформировать существенные характеристики потребителя рекламируемого товара $b = (b_i)$, $i = \overline{1,l}$.

2. Определить портрет потребителя j-го рекламного канала $f_j = (f_i)$, $j = 1, \ldots, m$, $i = \overline{1,l}$.

3. Вычислить $\rho_j = \left(\overline{b_i}, \overline{f_{ij}}\right)$ коэффициент охвата рекламного канала целевой аудиторией потребителя рекламируемого товара.

4. Вычислить k_j для всех рекламных каналов.

5. Ранжировать рекламные каналы в порядке невозрастания k_j.

Разработка информационной модели автоматизированной рекламной биржи. Информационная среда реализуется в форме интернет-портала, предоставляющего доступ через защищенное соединение для представителей рекламных каналов, сотрудников и руководителей маркетинговых отделов [3].

Представители рекламных каналов, желая продать рекламное место, регистрируются на портале и в ходе диалога вводят данные, позволяющие оценить количественные характеристики канала на основе предложенной модели. Эти данные записываются в базу данных. Сотрудники маркетингового отдела регистрируют проводимую рекламную кампанию и вводят характеристики, позволяющие оценить целевую аудиторию. На портале осуществляется автоматический подбор рекламного канала для заданных параметров целевой аудитории, это позволяет отслеживать порядок проведения рекламной кампании и оценивать ее эффективность. В системе формируются отчеты в форме договоров на проведение

рекламной кампании, счетов на проведение оплаты и отчет по оценке эффективности проведения рекламной кампании в целом.

На рис. 2 представлена информационная модель БД АРБ. Таблица «Продукт» содержит в себе информацию о продукте или услуге, которые необходимо прорекламировать, – название и описание. Для рекламы продукта проводится рекламная кампания, которая может включать в себя от одного до нескольких мероприятий. Под мероприятием понимается размещение информационного сообщения на выбранном рекламном канале, для выбора которого необходимы данные портрета целевого потребителя товара (услуги) [2].

момент, время освобождения в случае занятости, показатель эффективности и эффективность охвата целевой аудитории (вычисляемые поля), а также стоимость размещения рекламы на данном канале. Таблица «Рекламный канал» связана с таблицей «Мероприятие» по полю «Код_рекл_канала», связь «один-ко-многим», неидентифицирующая. Каждый рекламный канал может быть использован во время множества мероприятий.

Таблица «Характеристика РК» связана с таблицей «Рекламный канал» по полю «Код_рекл_канала», в данной таблице содержится информация о рекламном канале: наименование, значение.

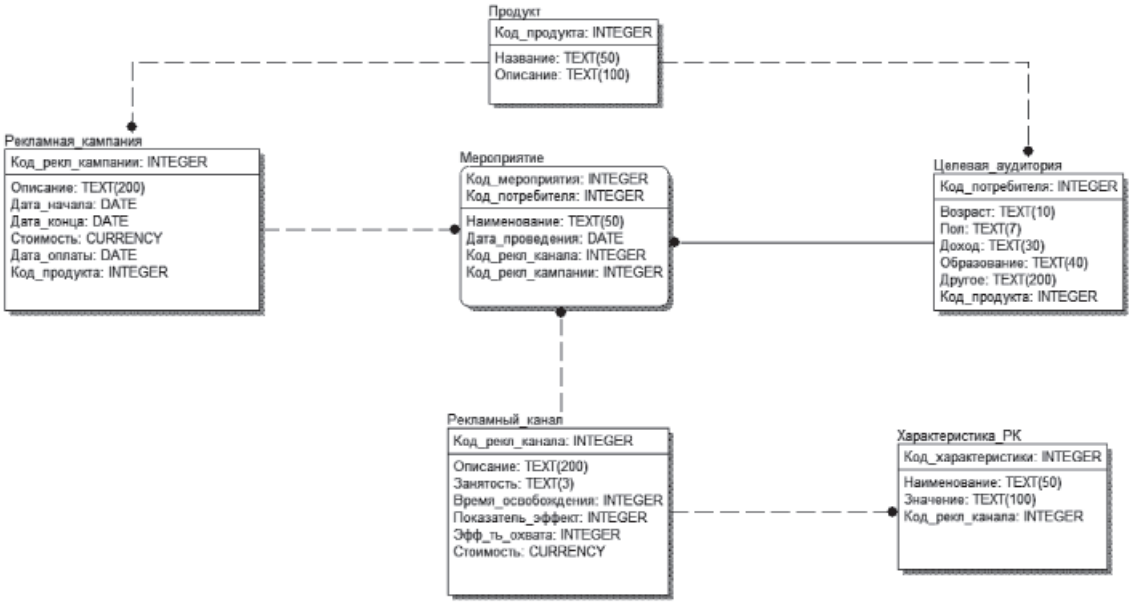


Рис. 2. Информационная модель БД АРБ

Связь между таблицами «Продукт» и «Рекламная кампания» осуществляется по полю «Код_продукта», что позволяет определить, для какого продукта проводится рекламная кампания. Связь является неидентифицирующей, «один-ко-многим».

Таблица «Рекламная кампания» содержит в себе все сведения касательно каждой рекламной кампании: описание, даты начала и конца, ее стоимость и дату оплаты. Связь между таблицами «Рекламная кампания» и «Мероприятие» осуществляется по полю «Код_рекл_кампании». В ходе каждой рекламной кампании проводится ряд мероприятий, связь между таблицами неидентифицирующая, «один-ко-многим».

Таблица «Рекламный канал» содержит в себе информацию о рекламном канале – код, описание, занятость канала на данный

В таблице «Целевая аудитория» содержится информация о целевом потребителе продукта – идентификационный код потребителя, пол, возраст, доход, образование и другая информация, необходимая для его определения. Таблица «Целевая аудитория» связана с таблицей «Мероприятие» по полю «Код_потребителя», связь «один-ко-многим», идентифицирующая.

Для каждого продукта определяется одна или несколько целевых аудиторий для проведения мероприятий. Для одной и той же целевой аудитории может быть проведено множество мероприятий в ходе рекламной кампании.

Заключение

Предложен новый алгоритм формирования маркетинговой политики предприятия, основанный на оценке эффективности рекламных каналов.

Разработана методика оценки рекламного канала для размещения рекламы. Она базируется на совпадении профиля потребителя рекламируемого товара и профиля потребителя рекламного канала.

Разработанные математические модели профилей потребителей рекламного канала и рекламного продукта составили математическую основу для построения автоматизированной рекламной биржи и обеспечения ее функционирования.

Предложена информационная модель БД биржи, которая обладает свойством адаптивности, то есть способна настраиваться на новые структуры данных (новые характеристики профилей потребителей товара).

В дальнейшем планируется реализация клиентской и серверной частей автоматизированной рекламной биржи, программного и аппаратного обеспечения для размещения информационной базы.

Список литературы

1. Бернет Дж., Мориарти С. Маркетинговые коммуникации: интегрированный подход. – СПб.: Питер, 2001. – 864 с.

2. Маркевич И.А. Информационная поддержка принятия решений при построении маркетинговой политики предприятия // Экономико-математические методы исследования современных проблем экономики и общества: сборник материалов Международной научно-практической конференции. В 2-ух ч. Ч. II. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2013 г. – С. 105–110.

3. Маркевич И.А. Модели и информационные технологии формирования маркетинговой политики предприятия // Proceedings of the 2nd International conference on Information Technologies for Intelligent Decision Making Support and the Intended International Workshop on Robots and Robotic Systems (Ufa, Russia, 2014). – Ufa State Aviation Technical University, 2014. – Vol. 2. – P. 135–139.

4. Назайкин А.Н. Медиапланирование. – М.: Эксмо, 2010. – 400 с.

5. Information support for decision-making in the field of marketing communications / L.F. Rozanova, I.A. Markevich, K.B. Chendulaeva, A.G. Nikitina // Proc. 15th Workshop on Computer Science and Information Technologies CSIT'2012 (Ufa–Hamburg–Norwegian Fjords, Sep. 20–26 2012). – Ufa, Russia, 2012. – Vol. 2. – P. 42–47.

References

1. Bernet J., Moriarti S. *Marketingovye kommunikacii: integrirovannyj podhod* (Marketing communications: an integrated approach). St.Petersburg, Piter, 2001. 864 p.

2. Markevich I.A. *Sbornik materialov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii 'Jekonomiko-matematicheskie metody issledovanija sovremennyh problem jekonomiki i obshhestva' (Proc. Int. Workshop 'Economic and mathematical methods for studying the problems of modern economy and society').* Ufa, 2013, vol.2, pp. 105–110.

3. Markevich I.A. *Proceedings of the 2nd International conference on Information Technologies for Intelligent Decision Making Support and the Intended International Workshop on Robots and Robotic Systems (Ufa, Russia, 2014)*. Ufa, 2014, vol. 2, pp. 135–139.

4. Nazaikin A. N. *Mediaplanirovanie (*Mediaplanning). Moscow, Eksmo, 2010. 400 p.

5. Rozanova L.F., Markevich I.A., Chendulaeva K.B., Nikitina A.G. *Proc. 15th Workshop on Computer Science and Information Technologies CSIT'2012 (Ufa–Hamburg–Norwegian Fjords).* Ufa, 2012, vol. 2, pp. 42–47.

Рецензенты:

Сметанина О.Н., д.т.н., профессор кафедры вычислительной математики и кибернетики, ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет», г. Уфа;

Черняховская Л.Р., д.т.н., профессор кафедры технической кибернетики, ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет», г. Уфа.

УДК 615.322: 665.337.84

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МАСЕЛ СЕМЯН НЕКОТОРЫХ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ, ВЫДЕЛЕННЫХ МЕТОДОМ СВЕРХКРИТИЧЕСКОЙ ФЛЮИДНОЙ ЭКСТРАКЦИИ

Ковалев В.Б., Великородов А.В., Тырков А.Г., Носачев С.Б., Щепетова Е.В., Абдурахманова Н.М.

ФГОУ ВПО «Астраханский государственный университет», Астрахань, e-mail: chemkovalevne@mail.ru

Найден оптимальный режим извлечения масла из семян бахчевых культур методом сверхкритической флюидной экстракции с использованием в качестве растворителя сверхкритического диоксида углерода и сорастворителя этилового спирта. Экстракция осуществляется пропусканием потока сверхкритического флюида через зернистый слой измельченного сырья при заданных параметрах процесса (давление, время экстракции, скорость потока элюента). Изучен химический состав арбузного и тыквенного масел методом хромато-масс-спектрометрии после превращения жирных кислот в соответствующие метиловые эфиры при обработке диазометаном. Дана сравнительная характеристика жирнокислотного состава масел. Установлено, что химический состав растительных масел представлен широким спектром ненасыщенных и насыщенных жирных кислот высших и полициклических спиртов. Основными компонентами масла являются линолевая, пальмитиновая, транс-9-пальмитолеиновая кислоты, а также 9,12-октадикадиен-1-ол. В арбузном масле присутствует стерол в количестве 4,59%, а тыквенное масло содержит 15% сквалена. Соотношение ненасыщенных кислот к насыщенным составляет 2,32:1 и 2,85:1 для масла семян арбуза и тыквы соответственно. Шрот семян после сверхкритической флюидной экстракции практически не изменяется и может быть использован в качестве кормовой добавки.

Ключевые слова: сверхкритическая флюидная экстракция (СКФЭ), диоксид углерода, масло семян тыквы и арбуза, дериватизация высших жирных кислот, газожидкостная хроматография, масс-спектрометрия

CHEMICAL COMPOSITION OF SOME OIL SEEDS MELONS ASTRAKHAN REGION, THE EXTRACTED METHOD OF SUPERCRITICAL FLUID EXTRACTION

Kovalev V.B., Velikorodov A.V., Tyrkov A.G., Nosachev S.B., Schepetova E.V., Abdurakhmanova N.M.

Astrakhan State University, Astrakhan, e-mail: chemkovalevne@mail.ru

Found the optimal mode of extracting oil from seeds melons by supercritical fluid extraction using, as a solvent supercritical carbon dioxide and ethanol as co-solvent is founded. Extraction is carried out by passing a stream of supercritical fluid through the granular layer of crushed seeds under the given process parameters (pressure, extraction time, the flow rate of eluent). It is studied the chemical composition of watermelon and pumpkin oils by gas chromatography mass spectrometry after converting the fatty acids into the corresponding methyl esters by treatment with diazomethane. It is given the comparative characteristic of the fatty acid composition of oils. It is founded that the chemical composition of the vegetable oil contains a wide range of unsaturated and saturated fatty acids and higher polycyclic alcohols. The main components of oil are linoleic, palmitic, trans-9-palmitic acid as well as 9,12-oktadikadien-1-ol. The watermelon oil sterol is present in an amount of 4.59%, and pumpkin seed oil contains 15% of squalene. The ratio of saturated to unsaturated fatty acids is 2,32:1 and 2,85:1, respectively, for oil seeds of watermelon and pumpkin. Schroth of seeds after supercritical fluid extraction remains practically unchanged, and can be used as a feed additive.

Keywords: supercritical fluid extraction (SCFE), carbon dioxide, oils of pumpkin and watermelon, derivatization of fat acids, gas-liquid chromatography, mass-spektrometry

Химический состав семян масличных культур разнообразен. Из относительно ограниченного набора соединений, поступающих в растение, путем корневого питания в результате фотосинтеза образуются все вещества, содержащиеся в семенах.

К группе масличных растений относятся такие растения, у которых в семенах накапливаются запасные липиды.

Как правило, в растении синтезируется ведущая группа веществ с однотипным, но не с одинаковым строением, что обусловлено комплексом изменяющихся внешних условий и разным качеством семян. В результате запасные вещества в семенах всегда представляют собой смесь соединений, близких по химическому строению.

Наиболее важной составной частью масличных семян являются липиды.

Главным компонентом растительных масел и жиров, запасаемых клетками масличных семян, являются глицериновые эфиры жирных кислот – ацилглицеролы, составляющие основную массу неполярных свободных липидов [8].

В настоящее время известно более 1500 растительных масел. Такое многообразие масел обусловлено различными сочетаниями жирных кислот.

Химические физические и биологические свойства растительных масел и жиров в основном определяются видом растительного сырья, а также влиянием следующих факторов:

- направлением селекции масличных растений с целью создания сортов и гибридов с комплексом заданных свойств, в том числе наличием или отсутствием специфических жирных кислот;
- агротехническими мероприятиями при возделывании растений; так, например, обработка гербицидами ведет к появлению токсичных примесей в масле;
- климатическими условиями района возделывания, влияющими на жирнокислотный состав масла;
- локализацией масла и жиров в тканях исходного сырья: масла из мякоти плодов, семян и покровных тканей различаются по составу и свойствам;
- технологией извлечения масел и жиров, которая определяет полноту извлечения не только масла, но и сопутствующих веществ, а также глубину гидролиза, окисления и полимеризации масел и жиров.

Целью данной работы является поиск оптимальных условий для экстракции жирных кислот диоксидом углерода в сверхкритической среде, а также изучение химического состава масел бахчевых культур [7].

Материалы и методы исследования

Объектами исследования являлись семена тыквы (сорт «Крошка») и арбуза (сорт «Фотон») сбора 2015 года.

Химический состав полученных образцов масел исследовали методом хромато-масс-спектрометрии на приборе Agilent с библиотекой 40 тыс. химических соединений, количественное определение компонентов масла проводили методом газожидкостной хроматографии на хроматографе Shimadzu Q12010 с масс-селективным детектором после превращения жирных кислот в соответствующие метиловые эфиры при обработке диазометаном. Эфирный раствор диазометана получали из N-нитрозо-N-метилмочевины по известной методике [1]. Для идентификации использовали библиотеку масс-спектров NIST02. Хроматографирование осуществляли на колонке MIDN-1 (метилсиликон, твердосвязанный).

Режимы экстракции масла из семян арбуза и тыквы исследовали с использованием экстрактора SFE-500M1-2-FMC50, фирмы THAR (США) [3].

Результаты исследования и их обсуждение

Сверхкритические флюидные технологии (СКФТ) являются перспективным способом переработки растительного сырья. Быстрое развитие данного направления связано с исключительной эффективностью и экологической чистотой, соответствующей требованиям, сформулированным в концепции «зеленой химии».

Особенности физико-химических свойств веществ проявляются в области сверхкритических температур и давления. При приближении к критической точке изотермическая сжимаемость вещества стремится к бесконечности. Таким образом, его молярный объем или плотность изменяются очень заметно [4].

Современные представления трактуют сверхкритическое состояние как наличие свободных молекул и многочисленных слабо связанных кластеров молекул.

Расстояния между присутствующими в сверхкритической фазе частицами (молекулами и кластерами) значительно больше, чем в классической жидкости, но намного меньше, чем в обычных газах. Внутри кластеров молекулы располагаются хаотическим образом. Энергия взаимодействия молекул в кластерах очень невелика. В то же время скорости, с которыми отдельные молекулы входят в кластеры и покидают их, очень высоки. Отсюда вытекает исключительно низкая вязкость и одновременно высокая диффузионная способность сверхкритической среды (СКС). Сверхкритические среды – это газы, сжатые до плотностей, приближающихся к плотностям жидкостей. Этим объясняется тот факт, что СКС являются хорошими растворителями. Вещество, представляющее собой при нормальных условиях газ, в критической области характеризуется возрастающим химическим сродством к растворяемому веществу. Обе характеристики исключительно важны и лежат в основе практического использования вещества в сверхкритическом состоянии [2].

Применение углекислого газа в качестве растворителя имеет следующие преимущества: CO_2 безопасен для человека и окружающей среды, стерилен и бактериостатичен, не горюч, не является взрывчатым веществом, является дешевым и доступным экстрагентом [9].

В настоящее время сверхкритическая флюидная экстракция (СФЭ) находит широкое применение для извлечения масел и других веществ из растительного сырья. Перед проведением СФЭ семян масличных культур сырье подвергается измельчению и загружается в колонку экстрактора. Экстракция осуществляется пропусканием потока сверхкритического флюида (диоксид углерода) через зернистый слой при заданных параметрах процесса (давление, температура, расход флюида). При этом

содержащееся в клетках масло растворяется во флюиде, диффундирует к поверхности частиц и транспортируется к выходному сечению аппарата по каналам зернистого слоя [5].

Непосредственно перед обработкой семена измельчались до размера частиц 1–3 мм.

Экстракция проводилась в 500 мл колонке (200 г измельченного сырья) при 40 °С, потоке флюида 40г/мин и варьировании давления и времени. Результаты представлены в табл. 1.

СКФ-CO_2-экстракты представляют собой желтоватую прозрачную маслянистую жидкость с приятным запахом, нерастворимую в воде, малорастворимую в 95 % этиловом спирте и растворимую в эфире и хлороформе. Шрот семян после СКФ-CO_2-экстракции практически не изменился. Химический состав арбузного и тыквенного масел приведен в табл. 2.

Таблица 1

Влияние давления и времени экстракции на выход масла

	Время, мин	Давление, атм.	Выход, %
Арбузное масло	30	200	14,2
	30	350	19,8
	60	200	17,5
	60	350	20,4
	70	350	20,5
Тыквенное масло	20	300	18,1
	20	400	19,2
	45	300	22,5
	45	400	22,8

Таблица 2

Химический состав масел

№ п/п	Название кислот	Арбуз			Тыква		
		Время удерживания компонентов, мин*	Содержание, %	Лит. данные, % [6]	Время удерживания компонентов, мин*	Содержание, %	Лит. данные, % [6]
1	Тетрадекановая (миристиновая) (С14:0)	5,749	0,21	0,2–0,9	5,784	0,42	< 0,2
2	Пентадекановая (пентадециловая) (С15:0)	6,606	0,14	–	6,647	0,23	–
3	Гексадеценовая (пальмитолеиновая) (С16:1D9)	7,287	0,13	–	7,349	0,36	< 0,5
4	Гексадекановая (пальмитиновая) (С16:0)	7,524	15,32	7,6–28,12	7,575	22,39	7,6–28,12
5	15 – метилгексадекановая кислота	–	–	–	8,668	0,24	–
6	9,12-октадекадиеновая (линолевая) (С18:2D9,12)	9,438	43,01	45–68,4	9,496	29,28	45–68,4
7	9-оксадеценовая (транс-9-пальмитолеиновая) (С16:1D9)	9,553	8,23	–	9,620	10,91	–
8	6-октадеценовая (петроселиновая) (С18:1D6)	9,627	0,69	–	9,690	1,49	–
9	Октадекановая (стеариновая) (С18:0)	10,010	6,14	–	10,071	7,12	5,61–9,7
10	9,12-октадикадиен-1-ол	10,474	15,01	–	10,532	5,48	
11	9- октадеценовая (олеиновая) (С18:1D9)	10,625	3,16	9–35,3	10,694	4,52	18–47
12	Этиловый эфир октадекановой (стеариновой) (С18:0)	11,189	2,07	–	11,254	0,69	–
13	Арахидоновая кислота $C_{20}H_{40}O_2$	–	–	–	12,947	0,33	–
14	Циклопентан тридекановая кислота $C_{17}H_{32}O_2$	–	–	–	15,266	0,41	–
15	Генейкозановая кислота $C_{21}H_{42}O_2$	–	–	–	15,825	1,11	–
16	Сквален	16,283	1,3	–	16,311	15,02	–
17	Стерол	18,907	4,59	–	–	–	–

Примечание. * Время удерживания приведено для метиловых эфиров соответствующих кислот.

Выделение этилового эфира стеариновой кислоты, а также 9,12-октадикадиен-1-ола и стерола связано, вероятно, с использованием этилового спирта в качестве сорастворителя.

Установлено, что химический состав растительных масел представлен широким спектром ненасыщенных и насыщенных жирных кислот высших и полициклических спиртов (табл. 3). Соотношение ненасыщенных кислот к насыщенным составляет 2,32:1 и 2,85:1 соответственно для масла семян арбуза и тыквы.

Таблица 3

Соотношение ненасыщенных и насыщенных кислот масел арбузных и тыквенных семян

Ненасыщенные кислоты	Насыщенные кислоты
Линолевая кислота	Пальмитиновая кислота
Олеиновая кислота	Стеариновая кислота
цис-6-октадеценовая кислота	Миристиновая кислота
Пальмитолеиновая кислота	Пентадециловая кислота
2,32/2,85	1

Жирнокислотный состав масел семян арбуза и тыквы в целом одинаков. Исключение составляет стерол, содержащийся в арбузном масле. Содержание сквалена в тыквенном масле почти в 12 раз больше по сравнению с арбузным, а линолевой кислоты в 2 раза меньше. Однако общее содержание ненасыщенных жирных кислот несколько больше, чем в арбузном.

Выводы

1. Найден оптимальный режим извлечения масла из семян бахчевых культур методом сверхкритической флюидной экстракции с использованием в качестве растворителя сверхкритического диоксида углерода и сорастворителя этилового спирта.

2. Изучен химический состав масел семян арбуза и тыквы. Основными компонентами являются линолевая, пальмитиновая, транс-9-пальмитолеиновая кислоты, а также 9,12-октадикадиен-1-ол. В арбузном масле присутствует стерол, а тыквенное содержит в 12 раз большее количество сквалена, чем арбузное.

Список литературы

1. Беккер Г., Домшке Г., Фангхенель Э. // Органикум: в 2 т. – М.: Мир, 1979. – Т. 2. – С. 248 с.

2. Боголицын К.Г. Перспективы применения сверхкритических флюидных технологий в химии растительного сырья // Сверхкритические Флюиды: Теория и Практика. – 2007. – Т. 2 – № 1. – С. 16–27.

3. Великородов А.В., Ковалев В.Б., Тырков А.Г., Носачев С.Б. Химический состав масла семян арбуза, выделенного методом сверхкритической флюидной экстракции // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – М.: Академия естествознания, 2014. – № 12 (часть 1). – С. 125–128.

4. Великородов А.В., Тырков А.Г. Зеленая химия. Методы, реагенты и инновационные технологии: монография – Астрахань: Астраханский государственный университет. Издательский дом «Астраханский университет», 2010. – 258 с.

5. Максудов Р.Н., Егоров А.Г., Мазо А.Б., Аляев В.А., Абдуллин И.Ш. Математическая модель экстрагирования семян масличных культур сверхкритическим диоксидом углерода / Сверхкритические Флюиды: Теория и Практика. – 2008. – Т. 3 – № 2. – С. 20–32.

6. Сверхкритическая флюидная экстракция: сайт Группа компаний «ГОРО». – 2001–2015. [Электронный ресурс]. URL: http://www.extract.ru/ (дата обращения: 03.10.2015).

7. Химический состав масличных семян: сайт Знайтовар. Ру – товароведение и экспертиза товаров. 2015. [Электронный ресурс]. URL: http://www.znaytovar.ru/s/Ximicheskij-sostav-maslichnyx-se.html (дата обращения: 06.10.2015).

8. Шиков А.Е, Макаров В.Г., Рыженков В.Е. Растительные масла и масляные экстракты: технология, стандартизация, свойства. – М.: Изд. дом «Русский врач», 2004. – 264 с.

9. Duduyemi, Oladejo, Adebanjo S.A, Oluoti Kehinde. Extraction and determination of physico-chemical properties of watermelon seed oil (Citrullus Lanatus L.) for relevant uses // International journal of scientific & technology research. – Vol 2, № 8. – P. 66–68.

References

1. Bekker G., Domshke G., Fangxenel E. // Organikum: v 2 t. M.:Mir. 1979. T. 2. pp. 248 p.

2. Bogolicyn K.G. Perspektivy primeneniya sverxkriticheskix flyuidnyx texnologij v ximii rastitelnogo syrya // Sverxkriticheskie Flyuidy: Teoriya i Praktika. T. 2 no. 1. 2007. pp. 16–27.

3. Velikorodov A.V., Kovalev V.B., Tyrkov A.G., Nosachev S.B. Ximicheskij sostav masla semyan arbuza, vydelennogo metodom sverxkriticheskoj flyuidnoj ekstrakcii.// Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyx i fundamentalnyx issledovanij M.: «Akademiya estestvoznaniya» 2014 no. 12 (chast 1) pp. 125–128

4. Velikorodov A.V., Tyrkov A.G. Zelenaya ximiya. Metody, reagenty i innovacionnye texnologii: Monografiya Astraxan: Astraxanskij gosudarstvennyj universitet. Izdatelskij dom «Astraxanskij universitet», 2010. 258 p.

5. Maksudov R.N., Egorov A.G., Mazo A.B., Alyaev V.A., Abdullin I.Sh. Matematicheskaya model ekstragirovaniya semyan maslichnyx kultur sverxkriticheskim dioksidom ugleroda // Sverxkriticheskie Flyuidy: Teoriya i Praktika. T.3 no. 2. 2008. pp. 20–32.

6. Sverxkriticheskaya flyuidnaya ekstrakciya: sajt Gruppa kompanij «GORO». 2001–2015. [Elektronnyj resurs]. URL: http://www.extract.ru/ (data obrashheniya: 03.10.2015).

7. Ximicheskij sostav maslichnyx semyan: sajt Znajtovar.Ru tovarovedenie i ekspertiza tovarov.- 2015. [Elektronnyj resurs]. URL: http://www.znaytovar.ru/s/Ximicheskij-sostav-maslichnyx-se.html (data obrashheniya: 06.10.2015).

8. Shikov A.E, Makarov V.G., Ryzhenkov V.E. Rastitelnye masla i maslyanye ekstrakty: texnologiya, standartizaciya, svojstva. M.: Izd. dom «Russkij vrach» 2004. 264 p.

9. Duduyemi, Oladejo, Adebanjo S.A, Oluoti Kehinde. Extraction and determination of physico-chemical properties of watermelon seed oil (Citrullus Lanatus L.) for relevant uses / International journal of scientific & technology research., Vol 2, no 8, pp. 66–68.

Рецензенты:

Лихтер А.М., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой общей физики, ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный университет», г. Астрахань;

Алыков Н.М., д.х.н., профессор, заведующий кафедрой аналитической и физической химии, ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный университет», г. Астрахань.

УДК 619:615.326:552.52

АКТИВИРОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ ГЛИН АНТИСЕПТИКАМИ (ТИМОЛОМ) – НАПРАВЛЕНИЕ В СОЗДАНИИ СОРБЦИОННО-АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ

Копылова (Добродомова) Е.В., Везенцев А.И., Перистый В.А.

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгород, e-mail: 040204@mail.ru

Применение теории гидродинамики позволило на практике методом гравитационного осаждения выделить из природной монтмориллонитовой глины высокодисперсный сорбент, который при его активировании этанольным раствором тимола и при последующей обработке обладал высокой сорбционно-антибактериальной активностью, превосходящей аналогичные препараты. Данный метод запатентован. Способ получения данного сорбционно-антибактериального препарата заключался в предварительном грубом и тонком измельчении природных монтмориллонит содержащих глин, которые путем их смешивания с водой превращались в подвижную суспензию, из которой методом двухстадийного гравитационного осаждения выделена высокодисперсная фракция (2–9 мкм). После ее стерилизации при температуре 105–140 °С последняя обрабатывалась 0,8–19,4 масс. %-ным этанольным раствором тимола с последующей отгонкой этанола-растворителя и высушиванием кондиционного препарата при температуре 40–90 °С в течение 1–4 часов.

Ключевые слова: сорбционно-антибактериальный препарат, гидродинамика обогащения глин, активирование сорбентов, тимол, монтмориллонит

ACTIVATION NATURAL CLAY ANTISEPTICS (THYMOL) – DIRECTION IN CREATING SORPTION-ANTIBACTERIALS PREPARATIONS

Kopylova (Dobrodomova) E.V., Vezentsev A.I., Peristyy V.A.

Belgorod State National Research University, Belgorod, e-mail: 040204@mail.ru

Applying the theory of hydrodynamics allowed in practice by gravity settling isolated from natural montmorillonite clay high particulate sorbent which, when activated, an ethanolic solution of thymol and post-treated has a high sorption antibacterial activity superior to analogous formulations. This method is patented. The process for producing this antimicrobial sorption consists in preliminary coarse and fine grinding of natural montmorillonite-containing clays which by their mixing with water, turns into a mobile slurry of the two-step method which gravitational settling separated fine fraction (2–9 microns). After sterilizing it at 105–140 °C was treated with 0,8–19,4 wt. % ethanolic thymol ethanol followed by distilling off the solvent and drying the conditioned product at 40–90 °C for 1 – 4 hours.

Keywords: sorption antibacterial drug, hydrodynamics enrichment of clay, activation of sorbents, thymol, montmorillonite

В настоящее время при лечении животных, страдающих инфекционными заболеваниями, применяются различные антибактериальные препараты, которые хотя и бактерицидны по отношению к патогенной микрофлоре, но не защищают организм животных от пагубного воздействия бактериальных токсинов и продуктов распада белковых субстанций вредной микрофлоры. В этой связи целесообразно при лечении желудочно-кишечных заболеваний наряду с лечебными препаратами применять и энтеросорбенты, которые, не разрушаясь в желудочно-кишечном тракте, способны были бы путем адсорбции, ионообмена и комплексообразования связывать токсичные экзо- и эндогенные вещества различной природы, включая бактериальные токсины, антигены, пищевые аллергены, природные и синтетические яды, соли тяжелых металлов и радионуклиды. Такие сорбенты должны быть способны сорбировать избытки билирубина, холестерина, мочевины, липидов, различных металлов, которые являются причиной эндогенного токсикоза.

Таким образом, актуальной задачей является создание такого комплексного препарата, который совмещал бы в себе как лечебные антибактериальные свойства, так и сорбционную активность. Причем в качестве сорбента применялся бы доступный, дешевый и, главное, эффективный природный материал, например глина.

Сорбенты как таковые приводятся в ряде публикаций. Так, известен сорбент для ветеринарии на основе водной суспензии высокодисперсного кремнезёма, но срок хранения его менее 2-х суток и, кроме того, практическое применение этого сорбента трудоемко и многостадийно (предварительное голодание, водное выпаривание и т.д.) [3].

Упоминается также сорбент на основе природного шунгита, который способствует удалению из желудочно-кишечного

тракта продуктов окисления липидов при микотоксикозе [4]. Но данный сорбент обладает неспецифическими антиоксидантными свойствами, что ограничивает его использование. Но, главное, названные два сорбента не обладают антимикробной бактерицидной активностью.

В этой связи в последние годы на кафедре общей химии Белгородского государственного университета под руководством профессора А.И. Везенцева проводятся исследования по созданию препаратов, обладающих как антипатогенной, так и высокой сорбционной активностью на основе доступных и дешевых природных глин. В результате проведенной экспериментальной научно-исследовательской работы был разработан способ получения сорбционно-антибактериального препарата на основе монтмориллонитовых глин, обогащенных парами тимола (2-изопропил-5-метилфенол $C_6H_3(CH_3)(OH)(C_3H_7)$) [1]. Такой препарат начал проявлять антимикробную активность, но в недостаточной степени, т.к. насыщение глин парами тимола не позволяло достичь его эффективной концентрации. Поэтому активирование глин ацетоновым раствором позволило устранить этот недостаток и достичь высокой антипатогенной активности [2]. Тем не менее данный метод имел один небольшой экологический недостаток: ацетон является легко воспламеняющейся жидкостью 4-го класса опасности и при полном высушивании уже кондиционного препарата все же ощущается запах ацетона.

Устранить данный недостаток удалось путем замены ацетона на более приемлемый для этих целей этанол. Предлагаемый способ получения сорбционно-антибактериального препарата состоит из следующих семи стадий.

1. Монтмориллонитовая глина после грубого и тонкого измельчения замачивается в течение суток 10-кратным количеством воды с последующим взмучиванием в течение минуты.

2. Взмученная суспензия, содержащая частицы глины различных седиментационных фракций, подвергается разделительному отстаиванию с целью отделения грубых частиц с размерами более 10 мкм [5]. В основу расчета скорости осаждения грубых частиц был положен применяемый нами ранее при расчете устойчивости микросуспензий метод гидродинамики [5, 6], но усовершенствованный применительно к данным конкретным гидродинамическим факторам.

Скорость свободного осаждения твердых тел под действием гравитационных сил тяжести в условиях ламинарного режима при очень малых значениях гидродинамического критерия Рейнольдса ($Re \le 2$) определяется уравнением

$$\omega = \frac{1}{d}\sqrt{\frac{V(\rho_{тв} - \rho_{ж})\cdot g}{\Psi\cdot \rho_{ж}}},\ \frac{м}{с}, \qquad (1)$$

где d – средний диаметр частичек глины, м; V – объем твердых частичек глины, м^3; $\rho_{тв}$ – плотность частичек глины, равная ≈ 2000 кг/м^3; $\rho_{ж}$ – плотность воды, равная 1000 кг/м^3; g – ускорение свободного падения, равное 9,8 м/с^2; Ψ – безразмерный коэффициент гидродинамического сопротивления, который для ламинированного режима осаждения, согласно закону Стокса, равен

$$\psi = \frac{3\pi}{Re}, \qquad (2)$$

где Re – безразмерный гидродинамический критерий Рейнольдса, характеризующий режим течения жидкости, равный

$$Re = \frac{\omega d}{\nu}, \qquad (3)$$

где ω – скорость осаждения частичек глины, м/с; ν – коэффициент кинетической вязкости, равный для воды $1{,}05\cdot10^{-6}$ м^2/с.

Подставляя (3) в (2), получаем зависимость Ψ от ω:

$$\psi = \frac{3\pi\nu}{\omega d}. \qquad (4)$$

При расчете скорости осаждения частичек глины по уравнению (1) необходимо знать величину коэффициента гидродинамического сопротивления Ψ, который, в свою очередь, зависит от скорости осаждения [уравнение (4)]. Поэтому определить скорость осаждения ω по формуле (1) можно только методом последовательного математического приближения, с этой целью с учетом теоретических закономерностей гидродинамики, практического опыта и интуиции задаются предварительным априорным значением ω и по формуле (4) вычисляется значение Ψ, которое подставляется в формулу (1) и вычисляется значение ω. При несовпадении ω (заданного) и ω (вычисленного) вычисления продолжаются, т.е. задается новое скорректированное значение ω (заданное) и вычисляется значение ω (вычисленное). Расчеты заканчиваются при их практическом совпадении, т.е. при относительном расхождении менее чем 10 % относительных.

С этой целью прежде всего упростим формулы (1) и (4), подставив в них

конкретные значения ($d = 10^{-5}$ м, $\rho_{тв} = 2\cdot10^3$ кг/м^3, $\rho_ж = 1\cdot10^3$ кг/м^3, $g = 9{,}8$ м/с, $\nu = 1{,}05\cdot10^{-6}$ м^2/с):

$$\omega = \frac{1}{10^{-5}}\sqrt{\frac{3{,}14\cdot(10^{-5})^3\cdot(2\cdot10^3 - 1\cdot10^3)\cdot9{,}8}{6\cdot\Psi\cdot1\cdot10^3}}; \quad (5)$$

$$\omega = 0{,}725\cdot10^{-2}\sqrt{\frac{1}{\Psi}}. \quad (6)$$

Ψ принимает значение

$$\Psi = \frac{3\cdot3{,}14\cdot1{,}05\cdot10^{-6}}{\omega\cdot10^{-5}}; \quad (7)$$

$$\Psi \cong \frac{1}{\omega}. \quad (8)$$

Оперируя формулами (6) и (8), вычисляется скорость осаждения частичек глины, размер которых составляет 10^{-5} м. Зададимся первоначальным априорным значением $\omega_{1зд} = 10^{-3}$ м/с. Коэффициент сопротивления при этом составит

$$\Psi_1 \cong \frac{1}{10^{-3}} = 10^3. \quad (9)$$

Вычисленная скорость осаждения составит

$$\omega_{1выч} = 0{,}725\cdot10^{-2}\sqrt{\frac{1}{10^3}} = 0{,}23\cdot10^{-3}\ \text{м/с}. \quad (10)$$

Так как $\omega_{1зд}$ и $\omega_{1выч}$ значительно отличаются между собой, задаемся следующим (скорректированным) значением $\omega_{2зд}$, равным $0{,}06\cdot10^{-3}$ м/с, и произведем аналогичные вычисления:

$$\Psi_2 = \frac{1}{0{,}06\cdot10^{-3}} = 12{,}5\cdot10^3; \quad (11)$$

$$\omega_{2выч} = 0{,}725\cdot10^{-2}\sqrt{\frac{1}{12{,}5\cdot10^3}} = 0{,}064\cdot10^{-3}\ \text{м/с}. \quad (12)$$

Так как заданные и вычисленные значения скорости осаждения практически совпадают, принимаем, что скорость осаждения частиц глины размером 10 мкм и далее будет составлять не менее $0{,}064\cdot10^{-3}$ м/с. Следовательно, при высоте слоя водной суспензии глины порядка 10 см время осаждения составит

$$\tau_{ос} = \frac{0{,}1\ \text{м}}{0{,}064\cdot10^{-3}\ \text{м}/\text{с}} = 1{,}57\cdot10^3\ \text{с}$$

или

$$\frac{1{,}57\cdot10^3}{60} \sim 26\ \text{мин}. \quad (13)$$

Однако на практике необходимо учитывать, что значение скорости свободного осаждения твердых частиц относительно жидкости, а не относительно стенок аппарата – стенок отстойника и при повышенном содержании суспензии твердых частиц имеет место стесненное осаждение. Поэтому необходимо по возможности оперировать менее концентрированными суспензиями, и при более чем 10-кратном смешении с водой глин скорость осаждения снижается, но не более чем на 3–5 %отн.

3. После отстаивания суспензии в течение 30–35 минут верхний слой декантируется от грубых частиц и этот уже слабоконцентрированный высокодисперсный водный слой отстаивается. Причем продолжительность его отстаивания рассчитывается приведенным выше методом, но применительно к более мелким частицам глины, размер которых составляет от 3 до 10 мкм. В результате проведенных расчетов время осаждения для слоя суспензии высотой 10 см составило порядка 4-х часов, что подтвердилось практически.

4. Образующийся в результате 4-часового отстаивания верхний осветленный водный слой декантируется и отбрасывается, а нижний осадочный кондиционный слой высушивается при 70–105 °С.

5. Полученный таким образом обогащенный монтмориллонитовый сорбент подвергается стерилизации при температуре 105–140 °С в течение 2–3 часов, затем охлаждается до 20–30 °С. Он состоит из частичек глины средним размером 2–9 мкм (метод электронной микроскопии).

6. Активирование сорбента осуществляется при его перемешивании с этанольным раствором, содержащим 0,8–19,4 масс. % тимола при массовом соотношении сорбент: этанольный раствор тимола 1:1.

7. Растворитель этанол отгоняется и активированный препарат высушивается до постоянной массы в течение 1–4 часов при температуре 40–90 °С.

Из проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Описанный способ позволяет получить комплексный сорбционно-антибактериальный препарат с повышенным содержанием тимола до 16 масс. %.

2. Данный препарат при содержании тимола не менее 14,3 масс. % проявляет бактерицидную активность в отношении эшерихий, сальмонелл и стафилококков.

3. Сравнительная оценка разработанного нами препарата с активированным углем, неосмектином, смектой, нативной глиной и обогащенной монтмориллонитовой глиной показала, что при одинаковых условиях эти широко применяемые препараты даже при их высоком содержании в мясопептонном

агаре (до 100 мг/мл МПА) не подавляли рост и развитие данной патогенной микрофлоры.

Результаты, представленные в данной работе, защищены патентом РФ (положительное решение от 15.07.2015).

Список литературы

1. Буханов В.Д. Антибактериальные свойства монтмориллонитсодержащих сорбентов / В.Д. Буханов, А.И. Везенцев, Н.Ф. Понамарева, Л.А. Козубова, С.В Коралькова, Н.А. Воловичева, В.А. Перистый // Научные ведомости БелГУ, серия «Естественные науки». – Белгород: изд-во БелГУ, 2011. – № 21 (116). – В. 7. – С. 57–62.

2. Везенцев А.И. Технология получения антибактериального препарата на основе монтмориллонитсодержащей глины и его ингибирующая активность по отношению к патогенным организмам / А.И. Везенцев, В.Д. Буханов, В.А. Перистый, Е.В. Добродомова, Л.Ф. Перистая, Г.В Фролов, В.Н. Богданов, А.А. Шапошников // Сорбенты как фактор жизни и здоровья: материалы IV Междун. научн. конф. (Белгород, 24–28 сентября 2012). – Белгород: ИД «Белгород», 2012. – С. 279–283.

3. Ветеринарные препараты в России (справочник), т.1 / под ред. Н.Ф. Кленова и др. – М.: ООО Сельхозиздат, 2004. – С. 526–527.

4. Патент РФ № 2423985 от 11.01.2010.

5. Перистый В.А. Гидродинамические и математические аспекты получения устойчивых микросуспензий монтмориллонитовых наноструктурных глин для птицеводства / В.А. Перистый, А.И. Везенцев, В.Д. Буханов, Л.Ф Перистая, Е.В Добродомова, Г.В. Фролов, А.А Шапошников // Научные ведомости БелГУ, серия «Естественные науки». – Белгород: Изд-во БелГУ, 2012. – № 21 (140). – В. 21. – С. 133–136.

6. Перистый В.А. Теоретическое обоснование получения монтмориллонитовых глин для их практического использования в качестве сорбента в птицеводстве / В.А. Перистый, А.И. Везенцев, В.Д. Буханов, Л.Ф. Перистая, Е.В. Добродомова, Р.Н. Саенко, А.А. Шапошников, Г.В. Фролов // Сорбенты как фактор жизни и здоровья: материалы IV Междун. научн. конф. (Белгород, 24–28 сентября 2012). – Белгород: ИД «Белгород», 2012. – С. 127–130.

References

1. Buhanov V.D. Antibakterialnye svojstva montmorillonitsoderzhashhih sorbentov / V.D. Buhanov, A.I. Vezencev, N.F. Ponamareva, L.A. Kozubova, S.V Koralkova, N.A. Volovicheva, V.A. Peristyj // Nauchnye vedomosti BelGU, serija «Estestvennye nauki». Belgorod: izd-vo BelGU, 2011. no. 21 (116). Vol. 7. pp. 57–62.

2. Vezencev A.I. Tehnologija poluchenija antibakterialnogo preparata na osnove montmorillonitsoderzhashhej gliny i ego ingibirujushhaja aktivnost po otnosheniju k patogennym organizmam / A.I. Vezencev, V.D. Buhanov, V.A. Peristyj, E.V. Dobrodomova, L.F. Peristaja, G.V Frolov, V.N. Bogdanov, A.A. Shaposhnikov // Sorbenty kak faktor zhizni i zdorovja: materialy IV Mezhdun. nauchn. konf. (Belgorod, 24–28 sentjabrja 2012). Belgorod: ID «Belgorod», 2012. pp. 279–283.

3. Veterinarnye preparaty v Rossii (spravochnik), t.1 / pod red. N.F. Klenova i dr. M.: OOO Selhozizdat, 2004. pp. 526–527.

4. Patent RF no. 2423985 ot 11.01.2010.

5. Peristyj V.A. Gidrodinamicheskie i matematicheskie aspekty poluchenija ustojchivyh mikrosuspenzij montmorillonitovyh nanostrukturnyh glin dlja pticevodstva / V.A. Peristyj, A.I. Vezencev, V.D. Buhanov, L.F Peristaja, E.V Dobrodomova, G.V. Frolov, A.A Shaposhnikov // Nauchnye vedomosti BelGU, serija «Estestvennye nauki». Belgorod: Izd-vo BelGU, 2012. no. 21 (140). Vol. 21. pp. 133–136.

6. Peristyj V.A. Teoreticheskoe obosnovanie poluchenija montmorillonitovyh glin dlja ih prakticheskogo ispolzovanija v kachestve sorbenta v pticevodstve / V.A. Peristyj, A.I. Vezencev, V.D. Buhanov, L.F. Peristaja, E.V. Dobrodomova, R.N. Saenko, A.A. Shaposhnikov, G.V. Frolov // Sorbenty kak faktor zhizni i zdorovja: materialy IV Mezhdun. nauchn. konf. (Belgorod, 24–28 sentjabrja 2012). Belgorod: ID «Belgorod»,2012. pp. 127–130.

Рецензенты:

Чепчуров М.С., д.т.н., профессор, технический директор, ООО «Стандарт Пластик Групп», г. Белгород;

Бессмертный В.С., д.т.н., профессор, Белгородский государственный технологический университет им. Шухова, г. Белгород.

УДК 004.4’244

БАНК ДАННЫХ АГЕНТОВ ДЛЯ СИСТЕМЫ ГЕНЕРАЦИИ МУЛЬТИАГЕНТНЫХ СИСТЕМ И МОДУЛЕЙ

[1]Кравец А.Д., [2]Петрова И.Ю., [1]Кравец А.Г.

[1]Волгоградский государственный технический университет, Волгоград, e-mail: kad@gde.ru;
[2]Астраханский инженерно-строительный институт, Астрахань, e-mail: goronet@list.ru

Настоящая статья посвящена описанию процесса проектирования подсистемы хранения данных для системы генерации интеллектуальных мультиагентных систем. Идеи программных агентов вообще и интеллектуальных агентов в частности привлекательны, так как позволяют людям делегировать им свои полномочия по решению сложных задач. Однако разработка МАС и действительно интеллектуальных агентов требует специальных знаний и является сложной ресурсоемкой задачей. В связи с этим возникает потребность в разработке новых, доступных пользователю без технической квалификации, автоматизированных методов проектирования программного обеспечения, основанного на агентном подходе. Статья содержит общую архитектуру системы генерации мультиагентных систем. Архитектура декомпозируется для ближайшего рассмотрения подсистемы хранения данных и описания функционала каждого банка и базы, входящих в эту подсистему. Описан процесс взаимодействия системы генерации мультиагентных систем с данной подсистемой.

Ключевые слова: мультиагентные системы, генерация систем, интеллектуальные методы

AGENT DATABANK FOR THE SYSTEM OF MULTI-AGENT SYSTEM AND MODULES GENERATION

[1]Kravets A.D., [2]Petrova I.Y., [1]Kravets A.G.

[1]Volgograd State Technical University, Volgograd, e-mail: kad@gde.ru;
[2]Astrakhan Institute of Civil Engineering, Astrakhan, e-mail: goronet@list.ru

A reason to study and develop a multi-agent system comes from a common necessity to organize cooperative work of a set of software and hardware agents, such as software agents performing information aggregation and analysis functionality throughout the Internet. An agent represents a meta-object vested with some kind of subjectivity, i.e. the object possesses an ability to manipulate other objects, create and destroy them. Also such object must have effective means of recognition and interaction with environment and other objects of its own kind. Complexity of such objects leads to necessity to automate a process of multi-agent system development. Following article contains information on databank of a MAS generation system development process along with architecture of the system. Article presents a decomposition of the architecture and function and structural analysis of each databank and database in data warehouse subsystem. Also article describes a process of collaboration between generation system and the data warehouse subsystem.

Keywords: multiagent systems, system generation, intellectual methods

На сегодняшний день модель мультиагентной системы успешно применяется во множестве научных отраслей. Изучение и совершенствование этой модели в рамках робототехники и искусственного интеллекта привело к созданию интеллектуального агента, который способен выполнять огромный спектр задач, схожий с работой пользователя [9]. Из этого следует, что агент является сложной системой, которая может основываться на интеллектуальных методах, внутри системы мультиагентного взаимодействия [8]. Повышается сложность мультиагентных систем и самих агентов [10, 11]. Это приводит к тому, что необходимо разрабатывать новые методики ускорения и оптимизации работы мультиагентных систем.

Идеи программных агентов вообще и интеллектуальных агентов в частности привлекательны, так как позволяют людям делегировать им свои полномочия по решению сложных задач. Однако разработка МАС и действительно интеллектуальных агентов требует специальных знаний и является сложной ресурсоемкой задачей. Ведь программные агенты – новый класс систем программного обеспечения, которое действует от лица пользователя. Они являются мощной абстракцией для «визуализации» и структурирования сложного. Но если процедуры, функции, методы и классы – известные абстракции, которые разработчики ПО используют ежедневно, то программные агенты – это принципиально новая парадигма, неизвестная большинству из них даже сегодня [5].

На текущий момент процесс разработки мультиагентной системы требует постоянного взаимодействия разработчика и эксперта. Однако основная часть процесса разработки МАС производится командой специалистов по информационным технологиям без вмешательства со стороны предметного эксперта. Такой подход

приводит к различию между предполагаемым предметным экспертом поведением системы и ее фактической реакцией на окружающую среду. Такой подход замедляет процессы создания и внесения изменений в МАС. Ограниченность ресурсов информационных специалистов на проекте приводит к тому, что алгоритмы, используемые в агентах, упрощаются, что также негативно отражается на реакции системы в окружающей среде. В совокупности все эти недостатки современного подхода к созданию МАС могут критически повлиять на жизнеспособность системы в целом. В связи с этим возникает потребность в разработке новых автоматизированных методов проектирования программного обеспечения, основанного на агентном подходе, которые позволят расширить степень вовлечения эксперта в процесс разработки и применять наиболее современные методы управления поведением и осуществления функционала агентов в различных предметных областях и окружающих средах [2, 4].

Система генерации МАС

В ходе работы был проведен анализ ряда моделей разработки программного обеспечения. Поскольку выработанные ранее концепт и модели функционирования автоматизированной системы предполагают высокую роль эксперта в проектировании генерируемых мультиагентных модулей, было принято решение отказаться от использования классических моделей разработки программного обеспечения, таких как итеративное или каскадное. Для генерации агентов и мультиагентных систем предлагается использовать методологию быстрого прототипирования. Быстрое прототипирование – концепция создания программного обеспечения, уделяющая особое внимание скорости и удобству программирования и основанная на идее скорейшего получения прототипа программы. Такая система предоставляет эксперту возможность уже на ранних этапах получить рабочий прототип системы, перенастройка или изменения в котором будут наиболее наглядны для не квалифицированного, как программист, пользователя ввиду возможности быстрой интеграции в целевую или тестовую систему и оценки качества функционирования МАС. Быстрое прототипирование, совмещенное с приемами визуального программирования, позволит пользователю создавать мультиагентные системы без привлечения разработчика [1].

Быстрое прототипирование предполагает использование в структуре системы набора заранее спроектированных методов решения планируемых задач. В данном случае вариантом реализации такого набора является организация банка интеллектуальных методов, т.е. готовых блоков программного кода для внедрения в структуру агентов. Взаимодействие составляющих частей системы показано на рис. 1.

Подсистема хранения данных

Согласно архитектуре подсистема хранения данных системы генерации МАС состоит из следующих основных компонент: банк интеллектуальных методов, база агентов и база ранее сгенерированных МАС [6].

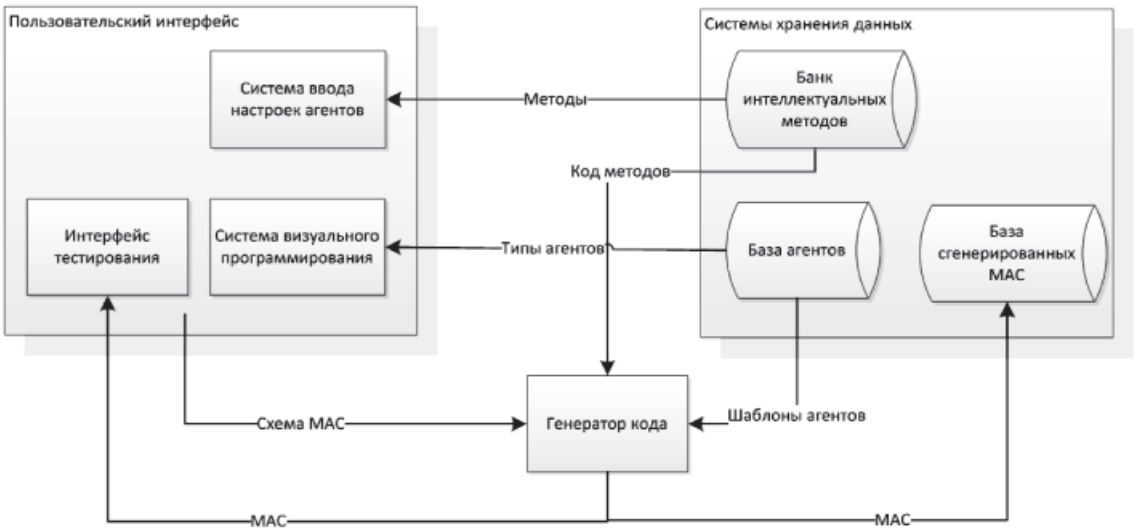


Рис. 1. Архитектура системы генерации МАС

База агентов представляет собой набор шаблонов агентов в виде URL-адресов, по которым доступен программный код агента каждого типа. Каждому агенту в базе присваивается некий тип, в зависимости от задач, решать которые призван агент. Тип описывает будущее поведение агента в системе и множество настроек, свойственных данному типу. Помимо агентов и их типов база агентов содержит список связей, которые в процессе проектирования схемы взаимодействия мультиагентной системы могут быть установлены между агентами и окружающей средой. При этом для каждого агента необходимо определить входную и выходную связь с другими агентами или окружающей средой системы [13].

Банк интеллектуальных методов состоит из предварительно разработанных интеллектуальных методов, которые могут применяться в структуре агентов. Банк включает в себя методы различных направлений, таких как поведенческие алгоритмы, распознавание образов, интеллектуальный анализ информации и другие. Доступ к методам банка организован иерархически, формируя классификацию по целям и функционалу, осуществляющимися агентами, в которые эти алгоритмы будут внедрены. Концептуальная схема такой иерархии представлена на рис. 2 [7, 3].

Рис. 2. Иерархия банка интеллектуальных методов

База сгенерированных МАС представляет собой упорядоченную группу XML-файлов, хранящих сведения о предыдущих версиях сгенерированных мультиагентных систем, а также о дате и времени их создания. В этих файлах хранится сама схема межагентного взаимодействия внутри системы, а также значения настроек, указанные пользователем для каждого агента. Такой способ хранения данных позволяет пользователю оперативно загружать и сравнивать текущую редакцию МАС с ранее полученными на любой итерации проектирования версиями [12].

В целях создания подсистемы хранения данных была создана модель базы данных, фрагмент которой представлен на рис. 3.

Согласно модели система генерации МАС загружает из базы список всех возможных типов агентов из таблицы Agent для размещения их на схеме визуального программирования. Для установления отношений между агентами используются связи, содержащиеся в таблице Link. Система подразумевает наличие как минимум одного типа связи для агентов любых двух типов, присутствующих в системе [14].

Для агентов, внесенных в проектируемую систему, можно задать различные настройки. Базовыми настройками, присущими каждому агенту, являются адреса получения входных и размещения выходных данных. Остальные настройки зависят от типа агента и интеллектуального метода, который обеспечивает функционирование агента. Методы находятся в таблице Method. В таблице Setting находится общий список настроек, характерных сочетаний типа агента и метода. Список содержит имена настройки и тип значения, которое должно быть введено в ходе проектирования МАС.

Заключение

В результате проведенного исследования была разработана подсистема хранения данных системы генерации интеллектуальных мультиагентных систем. Подсистема состоит из следующих основных компонент: банк интеллектуальных методов, база агентов и база сгенерированных МАС. База агентов позволяет хранить для последующей генерации набор шаблонов агентов и связей между ними, что позволит осуществлять проектирование схемы агентного

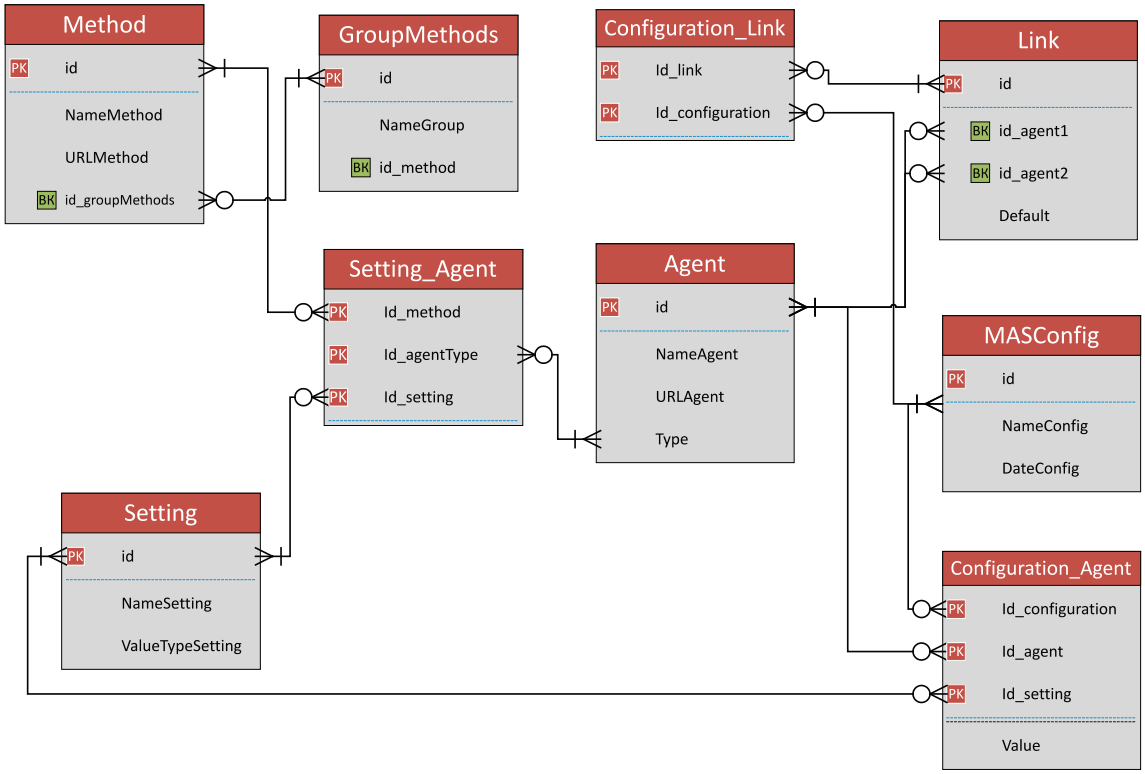


Рис. 3. ER-диаграмма базы данных (фрагмент)

взаимодействия МАС путем использования методов визуального программирования. Банк интеллектуальных методов способен передавать модули программного кода, содержащие разработанные интеллектуальные методы, генератору кода для имплементации их в структуру агентов МАС, что обеспечит высокую адекватность и быстродействие каждого агента. База сгенерированных МАС позволит пользователю оперативно осуществлять сравнение результатов, полученных на каждой итерации проектирования, что позволит сформировать более ясное представление о влиянии внесенных изменений на функционирование проектируемой мультиагентной системы.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ (гранты № 15-07-06254 А и № 15-37-50355 мол_нр), Фонда содействия развитию МФП в НТС (договор № 475ГС1/9746), а также Минобрнауки России в рамках проектной части Госзадания (проект № 2.1917.2014/К).

Список литературы

1. Авдеенко Т.В., Васильев М.А. Мультиагентный подход с использованием нечеткого моделирования в задаче многокритериального принятия решений // Научный вестник Новосибирского государственного технического университета. – 2010. – № 1. – С. 63–74.

2. Кизим А.В., Кравец А.Д., Кравец А.Г. Генерация интеллектуальных агентов для задач поддержки технического обслуживания и ремонта // Известия Томского политехнического университета [Тема выпуска «Управление, вычислительная техника и информатика»]. – 2012. – Т. 321, № 5. – С. 131–134.

3. Кравец А.Г., Фоменков С.А., Кравец А.Д. Component-Based Approach to Multi-Agent System Generation // Knowledge-Based Software Engineering: Proceedings of 11th Joint Conference, JCKBSE 2014 (Volgograd, Russia, September 17–20, 2014) / ed. by A. Kravets, M. Shcherbakov, M. Kultsova, Tadashi Iijima; Volgograd State Technical University [etc.]. – [Б/м]: Springer International Publishing, 2014. – P. 483–490. – (Series: Communications in Computer and Information Science; Vol. 466).

4. Кравец А.Д. Генератор агентов мультиагентной системы сбора данных о перспективных технологиях / А.Г. Кравец, С.В. Шевченко, А.Д. Кравец // Вестник ХПИ. – 2012. – № 29. – С. 92–97.

5. Кравец А.Д. Разработка методов генерации интеллектуальных мультиагентных систем // Известия ВолгГТУ. Сер. Актуальные проблемы управления, вычислительной техники и информатики в технических системах. – Вып. 22. – Волгоград, 2014. – № 25 (152). – С. 145–150.

6. Крылов И.Б. Математические методы и мультиагентный подход, применяемые при разработке интеллектуальной обучающей системы технической дисциплины // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. – 2014. – С. 333–336.

7. Петрова И., Кравец А.Д. Method of Multi-agent System Design Based on Generation Algorithm // Creativity in Intelligent Technologies and Data Science. CIT&DS 2015: First Conference (Volgograd, Russia, September 15-17, 2015): Proceedings / ed. by A. Kravets, M. Shcherbakov, M. Kultsova, O. Shabalina. – [Switzerland]: Springer International Publishing, 2015. – P. 169–178. – (Ser. Communications in Computer and Information Science. Vol. 535).

8. Таранников Н.А. Структура мультиагентной системы принятия решений для многокритериальной оценки инновационной деятельности предприятия // Фундаментальные исследования. – 2007. – № 12–2.

9. Тарасов В.Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям: философия, психология, информатика. – М.: Эдиториал, 2002. – 352 с.

10. Adelinde M. Uhrmacher, Danny Weyns, Multi-Agent Systems: Simulation and Applications. – CRC Press, 2009.

11. Jean-Paul Arcangeli, Victor Noël, Frédéric Migeon, Software Architectures and Multiagent Systems. – Software Architecture 2, P. 171–207. – 2014.

12. Kravets A.G., Kravets A.D., Korotkov A.A. Intelligent multi-agent systems generation // World applied sciences journal. – 2013. – Vol. 24, № 24. – P. 98–104.

13. Kravets A.G., Kravets A.D., Fomenkov S.A., Kamaev V.A. Multi-agent systems component-based generator: development approach. Applied Computing 2013: proceedings of the IADIS International Conference (Fort Worth, Texas, USA, October 23–25, 2013) IADIS (International Association for Development of the Information Society), UNT (University of North Texas). Fort Worth (Texas, USA), 2013. – P. 178–182.

14. Lange A.B., Schultz U.P., Sørensen A.S. Unity: A Unified Software / Hardware Framework for Rapid Prototyping of Experimental Robot Controllers using FPGAs // ICRA 2013-Eighth full-day Workshop on Software Development and Integration in Robotics (SDIR VIII). – 2013.

References

1. Avdeenko T.V., Vasilev M.A. Multiagentnyy podkhod s ispolzovaniem nechetkogo modelirovaniya v zadache mnogokriterialnogo prinyatiya resheniy. Nauchnyy vestnik novosibirskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. 2010. no. 1. P. 63–74.

2. Kizim A.V., Kravets A.D., Kravets A.G Generatsiya intellektualnykh agentov dlya zadach podderzhki tekhnicheskogo obsluzhivaniya i remonta. Izvestiya Tomskogo politekhnicheskogo universiteta. 2012. v. 321, no. 5. pp. 131–134.

3. Kravets A.G., Fomenkov S.A., Kravets A.D. Component-Based Approach to Multi-Agent System Generation Knowledge-Based Software Engineering: Proceedings of 11th Joint Conference, JCKBSE 2014 (Volgograd, Russia, September 17–20, 2014). Springer International Publishing, 2014. pp. 483–490.

4. Kravets A.G., Shevchenko S.V., Kravets A.D. Generator agentov multiagentnoy sistemy sbora dannykh o perspektivnykh tekhnologiyakh. Vestnik KhPI. 2012. no. 29. pp. 92–97.

5. Kravets, A.D. Razrabotka metodov generatsii intellektualnykh multiagentnykh system. Izvestiya VolgGTU: Ser. Aktualnye problemy upravleniya, vychislitelnoy tekhniki i informatiki v tekhnicheskikh sistemakh. v. 22. Volgograd, 2014. no. 25 (152). pp. 145–150.

6. Krylov I.B. Matematicheskie metody i multiagentnyy podkhod, primenyaemye pri razrabotke intellektualnoy obuchayushchey sistemy tekhnicheskoy disipliny. Universitetskiy kompleks kak regionalnyy tsentr obrazovaniya, nauki i kultury. 2014. pp. 333–336.

7. Petrova I. Method of Multi-agent System Design Based on Generation Algorithm / Petrova I., Kravets A.D.. Creativity in Intelligent Technologies and Data Science. CIT&DS 2015: First Conference (Volgograd, Russia, September 15–17, 2015): Proceedings. Switzerland: Springer International Publishing, 2015. pp. 169–178.

8. Tarannikov N.A. Struktura multiagentnoy sistemy prinyatiya resheniy dlya mnogokriterialnoy otsenki innovatsionnoy deyatelnosti predpriyatiya. Fundamentalnye issledovaniya. 2007. no. 12–2.

9. Tarasov V.B. Ot mnogoagentnykh sistem k intellektualnym organizatsiyam: filosofiya, psikhologiya, informatika. Moscow: Editorial, 2002. 352 p.

10. Adelinde M. Uhrmacher,Danny Weyns, Multi-Agent Systems: Simulation and Applications. CRC Press, 2009.

11. Jean-Paul Arcangeli, Victor Noël, Frédéric Migeon, Software Architectures and Multiagent Systems. Software Architecture 2, pp. 171–207. 2014.

12. Kravets A.G., Kravets A.D., Korotkov A.A. Intelligent multi-agent systems generation // World applied sciences journal. 2013. v. 24, no. 24. pp. 98–104.

13. Kravets A.G., Kravets A.D., Fomenkov S.A., Kamaev V.A. Multi-agent systems component-based generator: development approach. Applied Computing 2013: proceedings of the IADIS International Conference (Fort Worth, Texas, USA, October 23-25, 2013) IADIS (International Association for Development of the Information Society), UNT (University of North Texas). Fort Worth (Texas, USA), 2013. pp. 178–182.

14. Lange A.B., Schultz U.P., Sørensen A.S. Unity: A Unified Software Hardware Framework for Rapid Prototyping of Experimental Robot Controllers using FPGAs ICRA 2013-Eighth full-day Workshop on Software Development and Integration in Robotics (SDIR VIII). 2013.

Рецензенты:

Аверченков В.И., д.т.н., профессор кафедры КТС, ФГБОУ ВПО «Брянский государственный технический университет», г. Брянск;

Берестнева О.Г., д.т.н., профессор кафедры прикладной математики, Институт кибернетики, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Томск.

УДК 519.86

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ ЗАНЯТЫХ В ЭКОНОМИКЕ С УЧЕТОМ ПРОЦЕССОВ СТАРЕНИЯ ТРУДОСПОСОБНОГО НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ

[1]Мороз Д.М., [2]Астафьева М.П., [1]Питухин Е.А.

[1]Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск, e-mail: dmoroz@petrsu.ru, eugene@petrsu.ru;
[2]Филиал «Протвино» государственного университета «Дубна», Протвино, e-mail: marines2000@mail.ru

В статье представлена методика прогнозирования изменения численности занятых в экономике на основе демографического прогноза численности постоянного населения в возрасте от 15 до 72 лет в разрезе пятилетних половозрастных групп. Рассматриваются высокий, средний и низкий варианты построения прогнозной численности половозрастных групп занятого населения на основе нелинейной экстраполяции соответствующих коэффициентов занятости. Показываются возможности увеличения прогнозной численности трудовых ресурсов с помощью увеличения пенсионного возраста по нескольким сценариям. Представлены результаты проведенных расчетов уменьшения «пенсионной нагрузки» на экономику, а также дана оценка прироста ВВП за счет увеличения численности занятых в старших возрастных группах трудоспособного населения. Кроме того, анализируется изменение коэффициента естественно-возрастного выбытия по причине старения трудоспособного населения России.

Ключевые слова: рынок труда, трудовые ресурсы, численность занятых, пенсионный возраст, демографический прогноз, возрастное выбытие, модель прогнозирования

VARIATIONS MODELING IN NUMBERS OF EMPLOYED IN ECONOMICS IN TERMS OF EMPLOYABLE POPULATION AGEING IN RUSSIA

[1]Moroz D.M., [2]Astafeva M.P., [1]Pitukhin E.A.

[1]Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, e-mail: dmoroz@petrsu.ru, eugene@petrsu.ru;
[2]Branch of State University «Dubna», Protvino, e-mail: marines2000@mail.ru

The article deals with forecast methodic development for variations in numbers of employed in economics based upon demographic projections of native populations numbers aged 15-72 in terms of 5 age-sex groups. High, middle and low alternative forecasts for different age-sex employed groups based upon non-linear extrapolations of corresponding occupancy rate are highlighted. Possibilities of projected numbers of labour resources increase by means of age retirement are shown. Calculations dealing with retirement burden on economics are presented; evaluations for the GDP growth based upon employed numbers increase for a senior age employable population group in terms of alternative scenarios are introduced. In addition, the variation of the natural retirement age due to the aging of the working population of Russia is analyzed.

Keywords: labour market, labour resources, number of employed, retirement age, demographic forecast, age disposals, forecast model

В отечественной научной школе решению проблем прогнозирования динамики занятости и рынка труда, долгосрочным оценкам совокупного и текущего спроса на кадры на основе системы факторных динамических моделей вакансий и потенциальных работников посвящены работы А.Г. Коровкина и др. [5, 4]. Методологические подходы к прогнозированию экономической активности населения на основе факторных экстраполяционных и эконометрических моделей изложены в работах С.Г. Кузнецова и др. [7, 6]. Сценарии оценки перспективной потребности экономики РФ в рабочей силе на основе экзогенных демографических и макроэкономических прогнозов приведены в работе А.В. Кашепова [3].

Несмотря на высокую проработку вопросов определения совокупного спроса и экономической активности, внимание следует уделить и прогнозированию численности занятых в экономике, которые производят ВВП.

Начиная с 2000 года в России наблюдается старение трудоспособного населения. Долговременные тенденции снижения рождаемости и увеличения продолжительности жизни приводят к увеличению в населении доли пожилых и старых людей [12]. Эти процессы сказываются на росте среднего возраста и на уменьшении численности занятого населения России.

Таким образом, прогностическая оценка численности занятых в экономике с целью определения возможностей ее покрытия собственными трудовыми ресурсами становится актуальной задачей.

Прогнозирование численности занятых в экономике

В качестве входных данных для моделирования используются данные о численности занятых в экономике по возрастным группам, численности населения по полу и возрастным группам, а также демографический прогноз.

Демографический прогноз численности населения предоставляется Федеральной службой государственной статистики [2]. Перспективная численность населения приводится по полу, типу поселения, возрастным группам, а также отдельным возрастам. Чтобы отразить различные предположения о будущей динамике демографических процессов, численность населения по однолетним возрастам предоставляется для мужчин и женщин в трех вариантах – «нижний», «средний» и «высокий» варианты прогноза. Для проведения расчетов авторами будет использоваться средний вариант прогноза как наиболее вероятный.

Рассмотрим математическую модель прогнозирования численности занятых в экономике на основе регионального демографического прогноза половозрастной численности постоянного населения мужчин и женщин.

Введем следующие обозначения:

E_t – численность занятых в экономике в t-м году;

$Em_{a,t}$ – численность мужчин в возрастной группе a в t-м году, занятых в экономике, где a может принадлежать одной из основных возрастных групп: 15–19, 20–24, 25–29 и т.д.;

$Ef_{a,t}$ – численность женщин в возрастной группе a в t-м году, занятых в экономике;

$pm_{a,t}$ – численность мужского населения в возрастной группе a в t-м году;

$pf_{a,t}$ – численность женского населения в возрастной группе a в t-м году;

$pm_{i,t}$ – численность мужчин возраста i в t-м году;

$pf_{i,t}$ – численность женщин возраста i в t-м году.

На ретроспективном периоде отдельно для мужчин и женщин определяются отношения численности занятых в экономике к численности постоянного населения $cm_{a,t}$ и $cf_{a,t}$ в соответствующих возрастных группах:

$$cm_{a,t} = \frac{Em_{a,t}}{pm_{a,t}}; \quad cf_{a,t} = \frac{Ef_{a,t}}{pf_{a,t}}, \quad t \in [t_s, t_0), \quad (1)$$

где t_s – начало ретроспективного периода; t_0 – начало периода прогнозирования.

Необходимость использования половозрастных групп обусловлена сильной дифференциацией по полу и возрасту уровней занятости на ретроспективном периоде. Изменение доли занятых в численности населения в разрезе возрастных групп представлено на рис. 1.

В работе [3] указывается, что на прогнозном периоде значения коэффициентов $cm_{a,t}$ и $cf_{a,t}$ могут определяться экстраполяцией их ретроспективных значений. Для прогнозирования $cm_{a,t}$ и $cf_{a,t}$ авторы настоящей статьи модифицировали предложенный в [7] метод прогнозной оценки значений коэффициентов занятости от влияющих факторов для каждой из половозрастных групп занятых, используя время в качестве основной переменной.

Такой подход к моделированию численности занятых в экономике позволяет спрогнозировать экономическое поведение соответствующих половозрастных групп населения с учетом ограничения на их численность.

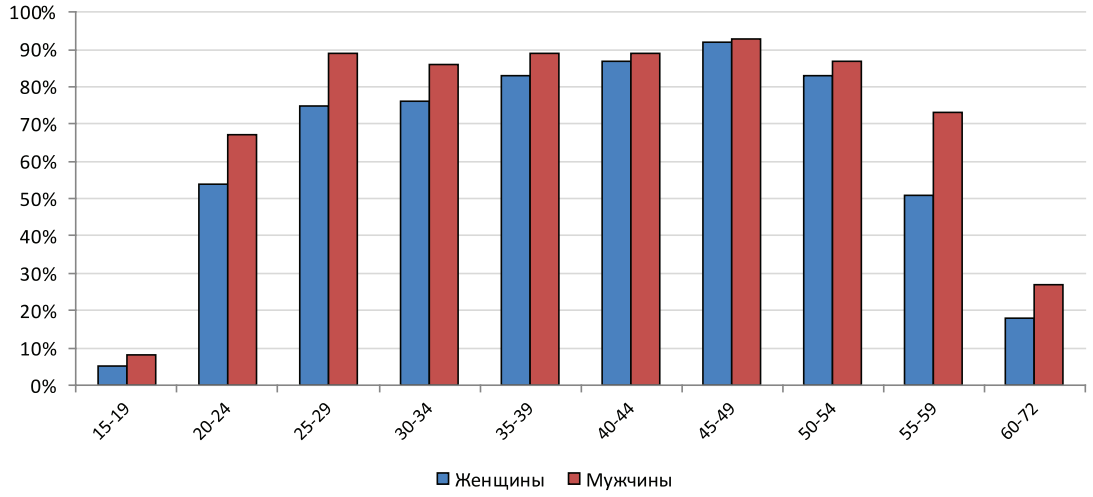


Рис. 1. Фактические уровни занятости по возрастным группам, 2014 г.

С учетом прогнозных коэффициентов (1) выражения для прогнозирования численности мужчин и женщин, занятых в экономике, на основе прогнозных значений численностей мужчин и женщин по отдельным возрастам имеют вид

$$Em_{a,t} = cm_{a,t} \cdot \sum_i pm_{i,t};$$

$$Ef_{a,t} = cf_{a,t} \cdot \sum_i pf_{a,t}, \quad t \in [t_0, t_f], \qquad (2)$$

где t_0 – начало периода прогнозирования; t_f – конец периода прогнозирования; i – индексы однолетних возрастов, принадлежащих возрастной группе a.

Итоговое выражение для прогнозирования численности занятых в экономике E_t получается с использованием агрегирования численностей мужчин и женщин, занятых в экономике, по возрастным группам (2):

$$E_t = \sum_a Em_{a,t} + \sum_a Ef_{a,t}, \quad t \in [t_0, t_f]. \qquad (3)$$

Результаты расчета с использованием различных трендов для экстраполяции коэффициентов $cm_{a,t}$ и $cf_{a,t}$ на прогнозном периоде представлены на рис. 2.

Рассмотрим следующие сценарии изменения пенсионного возраста:

- Сценарий «63–63» – пенсионный возраст мужчин и женщин поднимается до 63 лет.
- Сценарий «65–60» – пенсионный возраст мужчин поднимается до 65 лет, женщин – до 60 лет.
- Инерционный сценарий – пенсионный возраст не повышается.

При моделировании занятых в добавочных группах предпенсионного возраста примем допущение, что уровень их занятости будет оставаться на уровне предыдущих возрастных групп. Таким образом, в первом сценарии уровень занятости у мужчин возраста 60–62 будет на уровне 55–59 лет, у женщин возраста 55–62 на уровне 50–54. Во втором сценарии уровень занятости у мужчин возраста 60–65 будет на уровне 55–59 лет, у женщин возраста 55–59 на уровне 50–54.

Расчет по предложенным сценариям с учетом принятых допущений об уровне занятости приводит к результатам, представленным на рис. 3.

Повышение пенсионного возраста для мужчин и женщин до 63 лет по первому сценарию приведет к увеличению численности занятых на 7 % к концу переходного периода по сравнению с инерционным сценарием. В то же время повышение пенсионного возраста для мужчин и женщин на 5 лет по второму сценарию приведет к повышению численности занятых на 5 %.

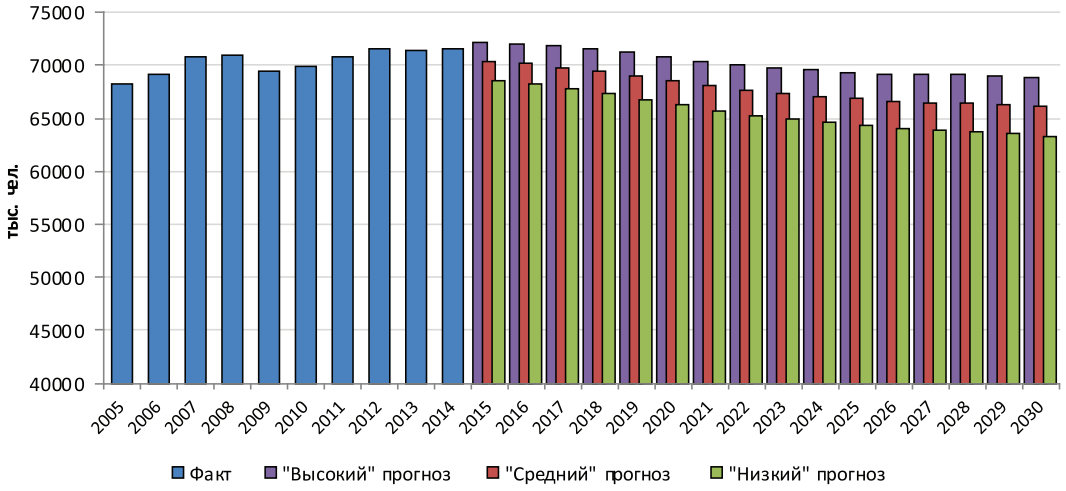


Рис. 2. Варианты прогнозной численности занятых в экономике

Наиболее соответствующий фактическим данным результат получен путем экстраполяции ретроспективных значений коэффициентов $cm_{a,t}$ и $cf_{a,t}$ логарифмическим трендом («высокий» вариант прогноза).

В связи с этим для дальнейших расчетов будет использоваться «высокий» вариант прогнозной численности занятых в экономике.

Изменение пенсионного возраста

С использованием выражений (2) и (3) можно оценить, насколько изменится численность занятых при увеличении пенсионного возраста.

Коэффициент естественно-возрастного выбытия

Старение населения, занятого в экономике, закономерно приводит к изменению коэффициента естественно-возрастного выбытия. Под естественно-возрастным

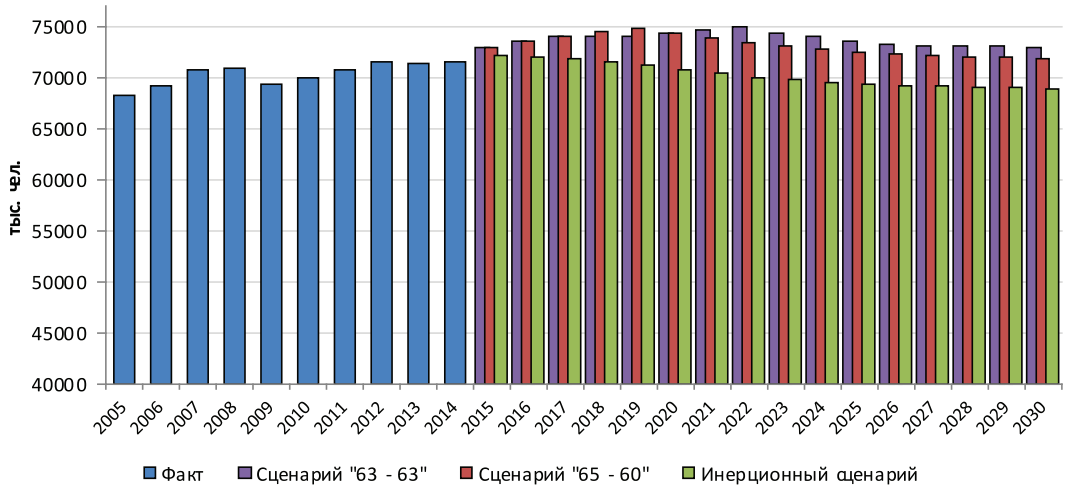


Рис. 3. Изменение численности занятого населения России в случае различных сценариев изменения пенсионного возраста

выбытием авторами понимается неизбежное выбытие работников, происходящее за определенный период времени: пенсия, нетрудоспособность и т.д.

Данный коэффициент используется для определения одной из составляющих «на замену» ежегодной дополнительной потребности в кадрах [9, 1].

Введем следующие обозначения:

k_t^r – коэффициент естественно-возрастного выбытия;

n_t^d – количество умерших из числа занятых;

n_t^{i+} – количество занятых, вышедших на пенсию по инвалидности (приток);

n_t^{i-} – количество умерших пенсионеров, получавших пенсию по инвалидности (отток);

n_t^{p+} – количество занятых, вышедших на пенсию по старости (приток);

n_t^{p-} – количество умерших пенсионеров, получавших пенсию по старости (отток).

Тогда коэффициент естественно-возрастного выбытия k_t^r может быть определен с использованием выражения

$$k_t^r = \frac{n_t^d + n_t^{i+} + n_t^{p+}}{E_t}, \quad t \in [t_s, t_f]. \qquad (4)$$

Для нахождения слагаемого n_t^d числителя (4) предлагается следующая модель:

$$n_t^d = k_a^d \cdot \left(Em_{a,t} + Ef_{a,t} \right), \quad t \in [t_s, t_0), \qquad (5)$$

где k_a^d – коэффициент вероятности дожития населения возраста i до возраста $i + 1$ в возрастной группе a.

Значения коэффициентов k_a^d из модели (5) для каждой возрастной категории определяется на ретроспективном периоде с использованием выражения

$$k_a^d = \frac{\sum_i \left(pm_{i,t} + pf_{i,t} \right)}{\sum_i \left(pm_{i+1,t+1} + pf_{i+1,t+1} \right)}, t \in [t_s, t_0). \qquad (6)$$

Для нахождения слагаемого n_t^{i+} рассмотрим следующую модель движения занятых, потерявших трудоспособность и получающих пенсию по инвалидности Y_t:

$$Y_{t+1} = Y_t + n_t^{i+} - n_t^{i-}, t \in [t_s, t_0). \qquad (7)$$

Из уравнения (7) находим выражение для расчета n_t^{p+}:

$$n_t^{i+} = Y_{t+1} - Y_t + n_t^{i-} = \Delta Y_t + n_t^{i-}, \quad t \in [t_s, t_0). \qquad (8)$$

Ежегодный прирост занятых, потерявших трудоспособность и получающих пенсию по инвалидности ΔY, находится на основе данных официальной статистики о численности пенсионеров, состоящих на учете в системе Пенсионного фонда Российской Федерации [11].

Расчет оттока n_t^{i-} происходит с использованием коэффициентов на основе (6):

$$n_t^{i-} = \sum_a k_a^d \cdot Y_{a,t}, t \in [t_s, t_0), \qquad (9)$$

где $Y_{a,t}$ – численность занятых, потерявших трудоспособность, в возрастной группе a.

Структура численности инвалидов по возрастным категориям $Y_{a,t}$ находится с помощью оптимизации методом наименьших квадратов на ретроспективном периоде.

Количество прибывающих пенсионеров n_t^{p+} находится способом аналогичным нахождению численности занятых, потерявших трудоспособность, в соответствии с (7)–(9).

С помощью выражения (4) на основе прогнозных значений численности занятых и демографического прогноза численности населения получены значения коэффициентов естественно-возрастного выбытия k_t^r на ретроспективном и прогнозном периодах.

Старение населения, занятого в экономике, подтверждается прогнозным расчетом среднего возраста занятых, график которого приведен на рис. 4 (верхняя кривая). Увеличение среднего возраста, в свою очередь, влечет за собой повышение коэффициента естественно-возрастного выбытия (рис. 4, нижняя кривая).

Расчеты показывают, что старение трудоспособного населения России повлечет за собой рост коэффициента выбытия с 2,26% в 2010 году до 3,37% в 2030 году. Несмотря на рост коэффициента, его значение не достигает уровня 4%, который ранее обосновывался допущением [8, 1], что средняя продолжительность работы в экономике равняется 25 годам (0,04 = 1/25). Это свидетельствует о наличии в численности занятых в экономике лиц старше трудоспособного возраста, иными словами работающих пенсионеров.

Снижение «пенсионной нагрузки»

Проанализируем, насколько изменится «пенсионная нагрузка» с изменением коэффициента естественно-возрастного выбытия.

На рис. 5 представлены результаты расчета прогнозной численности неработающих пенсионеров по различным сценариям.

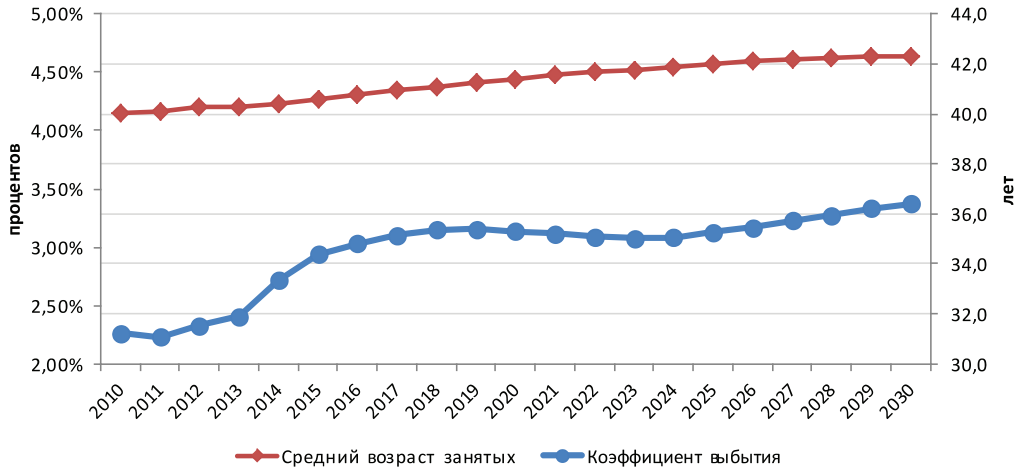


Рис. 4. Динамика среднего возраста занятых и коэффициента выбытия

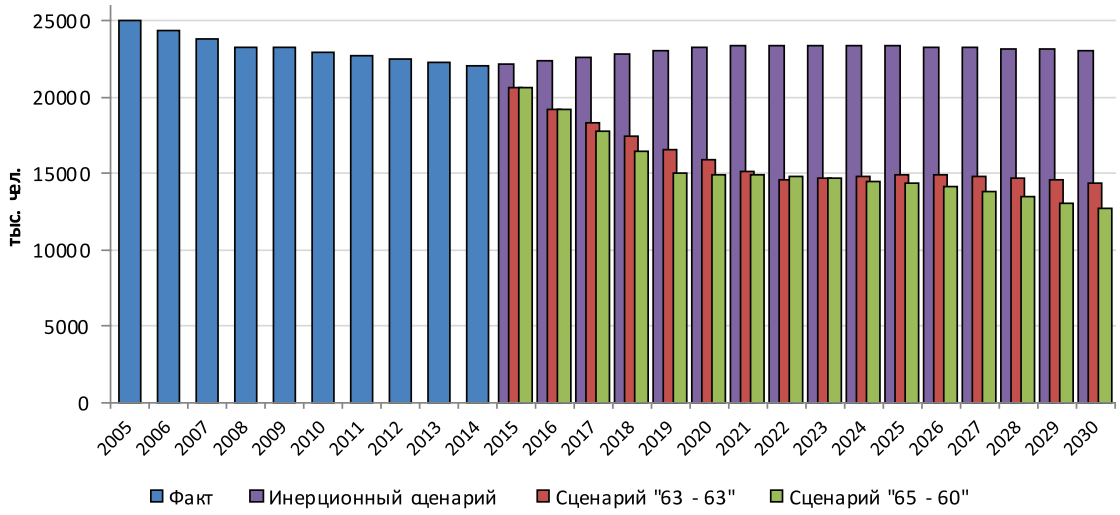


Рис. 5. Изменение прогнозной численности неработающих пенсионеров в случае различных сценариев изменения пенсионного возраста

Из рис. 5 видно, что повышение пенсионного возраста приведет к небольшому снижению численности неработающих пенсионеров в течение нескольких лет после изменения пенсионного возраста по обоим сценариям. Это вызвано отсутствием притока неработающих пенсионеров на переходном периоде. По истечении этого периода, несмотря на возобновление положительного притока, численность неработающих пенсионеров по обоим сценариям будет оставаться на уровне 60 % относительно инерционного сценария.

Проведенные расчеты показывают, что общий размер выплаченных пенсий по старости и инвалидности для неработающих пенсионеров в 2014 году составляет 0,37 % от объема ВВП. Снижение численности неработающих пенсионеров на 40 %, вызванное увеличением пенсионного возраста, привело бы к снижению размера этих пенсий до 0,22 % от объема ВВП.

Заключение

Предлагаемая методика позволяет осуществлять оценку изменения численности занятых в экономике на основе демографического прогноза численности постоянного населения. Использование детализированных данных по половозрастным группам увеличивает точность моделирования.

Полученные прогнозы численности занятых в экономике дают возможность оценки перспектив производства и потребления, развития социальной инфраструктуры, а также ожидаемых уровней занятости и безработицы. Сравнение прогнозной численности занятых в экономике и прогноза совокупной потребности в кадрах, необходимой для обеспечения прогнозируемого объема ВВП, позволяют делать выводы о целесообразности привлечения зарубежной трудовой силы.

Анализируются возможности увеличения прогнозной численности трудовых ресурсов путем изменения пенсионного возраста по нескольким сценариям. Расчеты показывают, что повышение пенсионного возраста для мужчин и женщин на 5 лет приводит к повышению численности занятых, а также увеличению ВВП от 5 до 7 % на прогнозном периоде. Одновременно с этим уменьшение численности пенсионеров на 40 % снижает «пенсионную нагрузку» на экономику в эквиваленте 0,15 % ВВП.

Установлено, что увеличение среднего возраста занятых в экономике влечет за собой повышение коэффициента естественно-возрастного выбытия. Это, в свою очередь, обозначает рост ежегодного дополнительного спроса на рабочую силу. На переходном периоде, в случае повышения пенсионного возраста, дополнительная потребность в кадрах будет покрываться увеличенной численностью занятых. По окончанию переходного периода отсутствие необходимого количества собственных трудовых ресурсов для покрытия дополнительной потребности приведет к необходимости увеличения квот для иностранных мигрантов, что может привести к росту напряженности на рынке труда [10].

Список литературы

1. Гуртов В.А. Прогнозирование динамики спроса на рынке труда на различных фазах развития кризисных процессов в российской экономике / В.А. Гуртов, Е.А. Питухин, Л.М. Серова, С.В. Сигова // Проблемы прогнозирования. – 2010. – № 2. – С. 84–98.

2. Демографический прогноз до 2030 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/demography/# (дата обращения: 15.10.2015).

3. Кашепов А.В. Россия в 2020 году: прогнозы численности населения и рабочей силы // Вестник Российского нового университета. – 2012. – № 2. – С. 7–12.

4. Коровкин А.Г. Динамика занятости и рынка труда в РФ в перспективе до 2030 г. // Проблемы прогнозирования. – 2013. – № 4. – С. 79–96.

5. Коровкин А.Г. Динамика занятости и рынка труда: вопросы макроэкономического анализа и прогнозирования. – М.: МАКС Пресс, 2001. – 320 с.

6. Кузнецов С.Г. Методология макроэкономического анализа и прогнозирования спроса на рабочую силу и ее предложения: автореф. дис. ... д.э.н. – М., 2005.

7. Кузнецов С.Г., Семенов А.С. Модели прогнозирования спроса на рабочую силу // Человек и труд. – 2001. – № 9. – С. 35–38.

8. Питухин Е.А., Гуртов В.А. Математическое моделирование динамических процессов в системе «экономика – рынок труда – профессиональное образование». – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2006. – 346 с.

9. Сигова С., Кекконен А. Современные тенденции в прогнозировании рынка труда: опыт России и развитых стран // Проблемы теории и практики управления. – 2013. – № 3. – С. 98–105.

10. Сигова С.В., Питухин Е.А., Парикова Н.В. Прогнозирование модифицированного коэффициента напряженности на российском рынке труда для определения потребности в иностранных работниках // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 11 – С. 237–242.

11. Численность пенсионеров и средний размер назначенных пенсий по видам пенсионного обеспечения и категориям пенсионеров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/urov/urov_p2.htm (дата обращения: 15.10.2015).

12. Щербакова Е.М. Начиная с 2000 года в России людей в возрасте старше трудоспособного больше, чем тех, кто еще не достиг трудоспособного возраста, – на начало 2010 года на 22,9 миллиона детей в возрасте до 16 лет приходилось 30,7 миллиона лиц пенсионного возраста [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://demoscope.ru/weekly/2010/0443/barom02.php (дата обращения: 12.10.2015).

References

1. Gurtov V.A., Pitukhin E.A., Serova L.M., Sigova S.V. Prognozirovanie dinamiki sprosa na rynke truda na razlichnyh fazah razvitija krizisnyh processov v rossijskoj jekonomike. Problemy prognozirovanija. no. 2. pp. 84–98.

2. Demograficheskij prognoz do 2030 goda. Available at: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/demography/# (accessed 15 October 2015).

3. Kashepov A.V. Rossija v 2020 godu: prognozy chislennosti naselenija i rabochej sily. Vestnik Rossijskogo novogo universiteta. 2012. no. 2. pp. 7–12.

4. Korovkin A.G. Dinamika zanjatosti i rynka truda v RF v perspektive do 2030 g. Problemy prognozirovanija. 2013. no. 4. pp. 79–96.

5. Korovkin A.G. Dinamika zanjatosti i rynka truda: voprosy makrojekonomicheskogo analiza i prognozirovanija. M.: MAKS Press. 2001. 320 p.

6. Kuznecov S.G. Metodologija makrojekonomicheskogo analiza i prognozirovanija sprosa na rabochuju silu i ee predlozhenija. Avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni d.je.n. Moskva. 2005.

7. Kuznecov S.G., Semenov A.S. Modeli prognozirovanija sprosa na rabochuju silu. Chelovek i trud. 2001. no. 9. pp. 35–38.

8. Pituhin E.A., Gurtov V.A. Matematicheskoe modelirovanie dinamicheskih processov v sisteme «jekonomika – rynok truda – professional'noe obrazovanie». SPb.: Izd-vo SPbGU. 2006. 346 p.

9. Sigova S., Kekkonen A. Sovremennye tendencii v prognozirovanii rynka truda: opyt Rossii i razvityh stran. Problemy teorii i praktiki upravlenija. 2013. no. 3. pp. 98–105.

10. Sigova S.V., Pituhin E.A., Parikova N.V. Prognozirovanie modificirovannogo kojefficienta naprjazhennosti na rossijskom rynke truda dlja opredelenija potrebnosti v inostrannyh rabotnikah. Fundamental'nye issledovanija. 2012. no. 11. pp. 237–242.

11. Chislennost' pensionerov i srednij razmer naznachennyh pensij po vidam pensionnogo obespechenija i kategorijam pensionerov. Available at: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/urov/urov_p2.htm (accessed 15 October 2015).

12. Shherbakova E.M. Nachinaja s 2000 goda v Rossii ljudej v vozraste starshe trudosposobnogo bol'she, chem teh, kto eshhe ne dostig trudosposobnogo vozrasta, – na nachalo 2010 goda na 22,9 milliona detej v vozraste do 16 let prihodilos' 30,7 milliona lic pensionnogo vozrasta. Available at: http://demoscope.ru/weekly/2010/0443/barom02.php (accessed 12 October 2015).

Рецензенты:

Клименко К.Г., д.ф.-м.н., профессор кафедры «Математика и естественные науки», филиал «Протвино», ГБОУ ВО Московской области «Университет "Дубна"», г. Протвино;

Соловьев В.О., д.ф.-м.н., старший научный сотрудник отдела теоретической физики, Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт» ФГБУ ГНЦ РФ – Институт физики высоких энергий, г. Протвино.

УДК 621.3.051.025

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ OLAP ПРИ АНАЛИЗЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

[1]Ожегов А.Н., [2]Петропавловский К.М., [1]Головко А.А.

[1]ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»), Киров, e-mail: and1111@inbox.ru;
[2]МУП «Горэлектросеть», Киров

В настоящей статье предложено применять технологии OLAP для анализа показателей надежности кабельных линий напряжением 6/10 кВ в городских электрических сетях. Отмечено, что надежность электроснабжения городов определяется категорией электроприемников. Приведено процентное соотношение мощности электроприемников, относящихся к 1, 2 и 3 категории надежности электроснабжения. Перечислены показатели надежности, которые используются для оценки надежности ЛЭП. Предлагается для работы с показателями надежности применять технологию оперативной аналитической обработки многомерных данных OLAP (On-line Analytical Processing). Приводится описание структуры OLAP системы. Перечислены преимущества и недостатки как OLAP системы в целом, так и различных ее вариантов: ROLAP, MOLAP, HOLAP. Проведен краткий обзор компонентов Microsoft Office, предназначенных для создания OLAP-клиентов: PivotTable Service, PivotTable Reports, PivotTable List.

Ключевые слова: электроснабжение городов, надежность электроснабжения, показатели надежности, OLAP, On-line Analytical Processing

OLAP TECHNOLOGY APPLICATION ANALYSIS RELIABILITY INDICES CABLE LINES

[1]Ozhegov A.N., [2]Petropavlovskiy K.M., [1]Golovko A.A.

[1]Vyatsky State University, Kirov, e-mail: and1111@inbox.ru;
[2]MUP «Gorelektroset», Kirov

In this paper, we proposed to use OLAP technology for the analysis of indicators of reliability of cable lines with voltage 6/10 kV urban power grids. It is noted that the reliability of electricity is determined by the category of urban power consumers. Powered percentage of power for power consumers, relating to the 1.2 and 3 category of power supply reliability. Listed reliability indices that are used to assess the reliability of power transmission lines. It is proposed to work with the reliability indices to apply the technology for online analytical processing multidimensional data OLAP (On-line Analytical Processing). The description of the structure of OLAP system. The advantages and disadvantages of both OLAP system as a whole and its various options: ROLAP, MOLAP, HOLAP. The brief overview of the Microsoft Office, designed to create OLAP-clients: PivotTable Service, PivotTable Reports, PivotTable List.

Keywords: electricity cities, reliability of power, reliability, OLAP, On-line Analytical Processing

В связи с бурным развитием и перестройкой городов вопросы их электроснабжения остаются весьма актуальными.

Электроснабжение городов осуществляется от энергосистем на напряжении 35, 110 кВ и выше. К подстанциям энергосистемы, расположенным, как правило, по окраинам города, присоединяются распределительные устройства (РТП) на напряжении 10(6) кВ, а к ним – городские трансформаторные подстанции (ТП) 10(6)/0,4 кВ. Передача электроэнергии в городских сетях преимущественно осуществляется по кабельным линиям 10(6) кВ.

Особенностями городских электрических сетей является их непрерывное развитие, обусловленное ростом электропотребления, появлением нового оборудования, увеличением требований к надежности электроснабжения.

Надежность электроснабжения городов определяется категорией электроприемников:

К I категории относятся электроприемники, перерыв электроснабжения которых может повлечь за собой опасность для жизни людей, нарушение функционирования особо важных элементов городского хозяйства, их мощность составляет 10–15% суммарной мощности всех потребителей. Это электроприемники лечебно-профилактических учреждений, операционных и родильных отделений больниц, котельные первой категории, электродвигатели сетевых и питательных насосов котельных второй категории, водопроводные и канализационные станции, телевизионные станции, ретрансляторы, лифты, музеи государственного значения, центральные диспетчерские пункты электрических и тепловых сетей, сети газоснабжения и наружного освещения. Правительственные здания и учреждения относятся к особой группе электроприемников I категории.

Ко II категории относятся электроприемники, перерыв электроснабжения которых приводит к нарушению нормальной деятельности значительного количества городских жителей, их мощность составляет 40–50% суммарной мощности. Это учебные

заведения, медицинские учреждения, аптеки, жилые дома с электроприемниками для приготовления пищи и количеством квартир более 8, дома в 6 и более этажей, общежития, диспетчерские пункты районов и микрорайонов.

III группа – все остальные электроприемники, не относящиеся к I и II категориям.

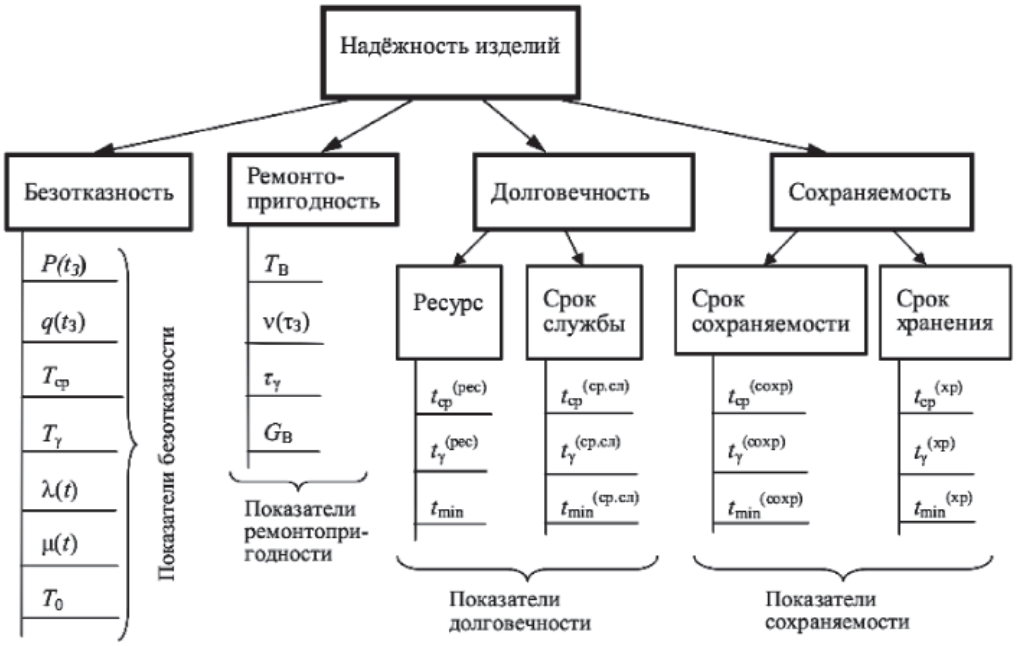
В районах новой застройки города, как правило, потребители I категории составляют 10–15, II категории – 50–60 и III категории – 20–40% суммарной нагрузки, т.е. мощность потребителей I и II категорий составляет 60–80% суммарной нагрузки района.

Надёжность является комплексным свойством, для описания различных сторон этого свойства на практике пользуются показателями надёжности, представляющими собой количественные характеристики одного или нескольких свойств, определяющих надёжность.

На практике используют пять групп показателей: показатели безотказности; показатели ремонтопригодности; показатели долговечности; показатели сохраняемости; комплексные показатели надёжности.

нейших затрат. Поэтому надежность – это понятие технико-экономическое, поскольку повышение надежности объекта, как правило, требует дополнительных затрат, связанных с применением материалов и деталей повышенного качества, с созданием резервных элементов. В то же время снижение надежности ведет к росту ущерба у потребителей, к росту затрат на создание ремонтных служб и запасов деталей для ремонта.

Анализ показателей надежности связан с обработкой больших объемов информации, которую удобно представить в виде многомерной модели. Для обработки такой информации применяется технология оперативной аналитической обработки многомерных данных OLAP (On-line Analytical Processing) [2]. Многомерная модель позволяет адекватно представить процесс работы с информационными объектами, наглядно описать основные аналитические операции, оптимальным образом построить физическую модель данных для хранения и обработки запросов. OLAP обеспечивает высокую скорость работы с данными при



Основные составляющие и показатели надежности

Надежность кабельных линий электропередачи обеспечивается их безотказностью, ремонтопригодностью, сохраняемостью и долговечностью.

Оценка показателей надежности кабельных линий электропередачи является обязательной процедурой, выполняемой на этапе проектирования. Актуальность задач по расчету надежности объясняется тем, что они дают ответ о целесообразности даль-

выполнении аналитических операций, наглядное представление результатов и оперативное построение отчетов.

OLAP позволяет организовать измерения в виде иерархии. Данные представлены в виде гиперкубов (кубов) – логических и физических моделей показателей, совместно используют измерения, а также иерархии в этих измерениях. Некоторые данные заранее агрегированы в базу данных, другие рассчитываются сразу.

Основные составляющие и показатели надежности

Обозначение показателя	Пояснение показателя надежности
Показатели безотказности	
$P(t_з)$	Вероятность безотказной работы за заданное (интересующее) время $t_з$
$q(t_з)$	Вероятность отказа за заданное время $t_з$
$T_{ср}$	Средняя наработка до отказа
T_{γ}	Гамма-процентная наработка до отказа
$\lambda(t)$	Интенсивность отказов
T_0	Средняя наработка на отказ, кратко – наработка на отказ
Показатели ремонтопригодности	
$T_{в}$	Среднее время восстановления изделия. Представляет математическое ожидание времени восстановления
$\nu(\tau_з)$	Вероятность восстановления изделия за заданное время $\tau_з$
τ_{γ}	Гамма-процентное время восстановления
$G_{В}$	Средние затраты на восстановление изделия. Показывает, сколько в среднем потребуется денежных средств на восстановление работоспособности изделия
Показатели долговечности	
$t_{ср\ (рес)}$	Средний ресурс изделия. Представляет собой математическое ожидание ресурса изделий рассматриваемого типа
$t_{\gamma\ (рес)}$	Гамма-процентный ресурс
t_{min}	Минимальная наработка
$t_{ср\ (ср.сл)}$	Средний срок службы изделия. Представляет собой математическое ожидание срока службы изделий рассматриваемого типа
$t_{\gamma\ (ср.сл)}$	Гамма-процентный срок службы
$t_{min\ (ср.сл)}$	Минимальный срок службы
Показатели сохраняемости	
$t_{ср\ (сохр)}$	Средний срок сохраняемости изделия. Представляет собой математическое ожидание срока сохраняемости изделий рассматриваемого типа
$t_{\gamma\ (сохр)}$	Гамма-процентный срок сохраняемости
$t_{min\ (сохр)}$	Минимальный срок сохраняемости

OLAP-куб содержит базовые данные и информацию об измерениях (агрегаты). Куб потенциально содержит всю информацию, необходимую для ответов на любые запросы.

В общем виде структура OLAP-системы состоит из следующих элементов:

– база данных. База данных является источником информации для работы OLAP-системы. Как правило, используются реляционные базы данных, многомерные базы данных, хранилища данных и т.п.;

– OLAP-сервер. Он обеспечивает управление многомерной структурой данных и взаимосвязь между базой данных и пользователями OLAP-системы;

– пользовательские приложения. Этот элемент структуры OLAP-системы осуществляет управление запросами пользователей и формирует результаты обращения к базе данных (отчеты, графики, таблицы и пр.).

В зависимости от метода хранения и обработки данных, все OLAP-системы могут быть разделены на три основных вида.

К этим видам OLAP-систем относятся:

1. ROLAP (Relational OLAP – реляционные OLAP-системы) – этот вид OLAP-системы работает с реляционными базами данных. Обращение к данным осуществляется напрямую в реляционную базу данных. Данные хранятся в виде реляционных таблиц. Пользователи имеют возможность осуществлять многомерный анализ как в традиционных OLAP-системах. Это достигается за счет применения инструментов SQL и специальных запросов.

Одним из преимуществ ROLAP является возможность более эффективно осуществлять обработку большого объема данных. Другим преимуществом ROLAP является

возможность эффективной обработки как числовых, так и текстовых данных.

К недостаткам ROLAP относится низкая производительность (по сравнению с традиционными OLAP-системами), т.к. обработку данных осуществляет сервер OLAP. Другим недостатком является ограничение функциональности из-за применения SQL.

2. MOLAP (Multidimensional OLAP – многомерные OLAP-системы). Этот вид OLAP-систем относится к традиционным системам. Отличие традиционной OLAP-системы от других систем заключается в предварительной подготовке и оптимизации данных. Эти системы, как правило, используют выделенный сервер, на котором осуществляется предварительная обработка данных. Данные формируются в многомерные массивы – OLAP-кубы.

MOLAP системы являются самыми эффективными при обработке данных, т.к. они позволяют легко реорганизовать и структурировать данные под различные запросы пользователей. Аналитические инструменты MOLAP позволяют выполнять сложные расчеты. Другим преимуществом MOLAP является возможность быстрого формирования запросов и получения результатов. Это обеспечивается за счет предварительного формирования OLAP-кубов.

К недостаткам MOLAP системы относится ограничение объемов, обрабатываемых данных и избыточность данных, т.к. для формирования многомерных кубов, по различным аспектам, данные приходится дублировать.

3. HOLAP (Hybrid OLAP – гибридные OLAP-системы). Гибридные OLAP-системы представляют собой объединение систем ROLAP и MOLAP. В гибридных системах постарались объединить преимущества двух систем: использование многомерных баз данных и управление реляционными базами данных. HOLAP системы позволяют хранить большое количество данных в реляционных таблицах, а обрабатываемые данные размещаются в предварительно построенных многомерных OLAP-кубах. Преимущества этого вида систем заключаются в масштабируемости данных, быстрой обработке данных и гибком доступе к источникам данных.

Преимуществами OLAP являются: предметная ориентированность; многопользовательский режим работы; прямой доступ к данным; сосредоточение необходимых данных в одном месте; удобные средства доступа; удобная навигация по данным; разнообразные инструменты для обработки данных; визуализация информации; online функционирование; простота освоения и использования сводных таблиц; неизменность данных; хорошая оперативность; быстрая детализация итоговых данных; высокая скорость формирования отчетов; возможность самостоятельного формирования нужных отчетов; отсутствие привлечения программистов.

Недостатками OLAP являются: слабая предрасположенность к произвольному дизайну форм, т.к. OLAP-отчеты – это, как правило, сводные таблицы; выгрузка данных из баз в хранилище, разработка хранилища данных требует высокого уровня знаний специалиста; при своем внедрении требуют достаточно большого объема дополнительных работ.

Таким образом, результаты применения компьютерных аналитических технологий представляют большую ценность при анализе различных данных. В отличие от исследовательских приложений подобные системы должны ориентироваться на непрограммирующего пользователя и на решение конкретных проблем, которые оказываются довольно разнообразными и нередко требуют применения различных подходов.

Рассмотрим несколько практических способов применения OLAP через использование специализированных компонент.

Первым из компонентов Microsoft Office, предназначенных для создания OLAP-клиентов, является набор библиотек PivotTable Service. С одной стороны, он является составной частью Analysis Services и выполняет роль связующего звена между Analysis Services и их клиентами (не обязательно имеющими отношение к Microsoft Office). PivotTable Service может быть установлен отдельно на компьютер, на котором эксплуатируются какие-либо клиенты Analysis Services; для его установки в состав Analysis Services входит отдельный дистрибутив. С другой стороны, PivotTable Service входит и в состав Microsoft Office 2000/XP и при этом может быть использован не только для работы с данными Analysis Services, но и для создания и чтения локальных OLAP-кубов, не имеющих отношения к Analysis Services, как с помощью Microsoft Excel, так и без него.

Вторым компонентом, который может быть использован для просмотра OLAP-кубов, является служба, называемая PivotTable Reports, – средство создания сводных таблиц Microsoft Excel. Это средство позволяет получать, сохранять в кэше в оперативной памяти и отображать на листах рабочих книг двухмерные и трехмерные наборы агрегатных данных на основе данных из реляционных СУБД и рабочих книг Excel. PivotTable Reports входит

в Excel начиная с версии 5.0, но возможность считывать с помощью него данные из OLAP-кубов Analysis Services, равно как и создавать локальные OLAP-кубы, впервые появилась в Excel 2000. Отметим, что средство создания сводных таблиц Excel использует библиотеки PivotTable Services.

И, наконец, третьим компонентом, применяемым при создании OLAP-клиентов, является PivotTable List – элемент управления ActiveX, входящий в состав Microsoft Office Web Components и предназначенный для просмотра сечений OLAP-кубов. Применяется он главным образом на Web-страницах, а иногда и в обычных Windows-приложениях.

Кроме анализа показателей надежности технологию OLAP можно успешно применять и в сфере энергосбережения, например при разработке энергосберегающих мероприятий [1, 3, 4, 5].

Список литературы

1. Басманов В.Г., Порошин Д.А., Ожегов А.Н. О причинах необходимости создания системы автоматизированной разработки энергосберегающих мероприятий // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 1. – С. 141.

2. Барсегян А.А., Куприянов М.С., Степаненко В.В., Холод И.И. Технологии анализа данных: Data Mining, Visual Minig, Text Mining, OLAP. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 384 с.

3. Ожегов А.Н., Бардыш Д.Н. Об алгоритме программы для определения возможности подключения электроприёмника с резкопеременным характером нагрузки к понизительной подстанции // Международный научно-исследовательский журнал. –2013. – № 6–1. – С. 78–79.

4. Ожегов А.Н. Анализ параметров качества электроэнергии в узлах энергосистемы по результатам измерений в смежных узлах // Энергетика. Инновационные направления в энергетике. CALS-технологии в энергетике. – 2012. – № 1. – С. 139–143.

5. Ожегов А.Н. Об особенностях расчета эффективности организационных энергосберегающих мероприятий в сетях электроснабжения городских потребителей // Общество, наука, инновации Всероссийская ежегодная научно-практическая конференция, сборник материалов. – 2013. – С. 2133–2134.

Referenses

1. Basmanov V.G. O prichinah neobhodimosti sozdanija sistemy avtomatizirovannoj razrabotki jenergosberegajushhih meroprijatij / Basmanov V.G., Poroshin D.A., Ozhegov A.N. Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2013. no. 1. pp. 141.

2. Barsegjan A.A., Tehnologii analiza dannyh: Data Mining, Visual Minig, Text Mining, OLAP. 2-e izd., pererab. i dop. / Barsegjan A.A., Kuprijanov M.S., Stepanenko V.V., Holod I.I. SPb.: BHV-Peterburg, 2007. 384 p.

3. Ozhegov A.N., Bardysh D.N. Ob algoritme programmy dlja opredelenija vozmozhnosti podkljuchenija jelektroprijomnika s rezkoperemennym harakterom nagruzki k ponizitelnoj podstancii // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatelskij zhurnal. 2013. no. 6–1. pp. 78–79.

4. Ozhegov A.N. Analiz parametrov kachestva jelektrojenergii v uzlah jenergosistemy po rezultatam izmerenij v smezhnyh uzlah // Jenergetika. Innovacionnye napravlenija v jenergetike. CALS-tehnologii v jenergetike. 2012. no. 1.pp. 139–143.

5. Ozhegov A.N. Ob osobennostjah rascheta jeffektivnosti organizacionnyh jenergosberegajushhih meroprijatij v setjah jelektrosnabzhenija gorodskih potrebitelej // Obshhestvo, nauka, innovacii Vserossijskaja ezhegodnaja nauchno-prakticheskaja konferencija, sbornik materialov. 2013. pp. 2133–2134.

Рецензенты:

Черепанов В.В., д.т.н., профессор, ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», г. Киров;

Красных А.А., д.т.н., профессор, ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», г. Киров.

УДК 004.942

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ОБЪЕКТОВ УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ С УЧЕТОМ ДИНАМИКИ ХАРАКТЕРИСТИК

[1]Смоленцева Т.Е., [2]Кравченко А.С., [3]Родин С.В.

[1]ФГБОУ ВПО «Липецкий государственный технический университет», Липецк, e-mail: smoltan@bk.ru;
[2]ФКОУ ВПО «Воронежский институт ФСИН России», Воронеж, e-mail: kr_and@inbox.ru;
[3]ФКОУ ВПО «Воронежский институт МВД России», Воронеж, e-mail: rosvment@mail.ru

В работе рассмотрен алгоритм, позволяющий определять тенденции изменения характеристик объектов управления сложных систем, с учетом динамики характеристик систем. Алгоритм позволяет проводить анализ характеристик систем в момент принятия решения; а также закономерности их изменения во времени. Сформированы компоненты информационной модели, состоящие из обеспечивающей, базовой и дополнительной информации. Проанализированы управляющие воздействия, которые формируются лицом, принимающим решение, на основе базовой и обеспечивающей информации и профессиональных данных. Проведена оценка времени обработки базовой информации информационного процесса, состоящей из времени работы действия для получения элемента обеспечивающей информации; времени выполнения процедуры для формирования элемента обеспечивающей информации для эталонного объема базовой информации. Выполнено оценивание модели, целью оценивания является подгонка выбранной модели к исходным данным для получения эффективной оценки параметров. Для этого использован метод максимального правдоподобия, реализованный оценками наименьших квадратов. В статье проведена диагностическая проверка модели и исследование полученных результатов.

Ключевые слова: объекты управления сложных систем, лицо, принимающее решение, базовая информация, обеспечивающая информация

ALGORITHM DEVELOPMENT FACILITIES MANAGEMENT OF COMPLEX SYSTEMS GIVEN DYNAMIC CHARACTERISTICS

[1]Smolentseva T.E., [2]Kravchenko A.S., [3]Rodin S.V.

[1]FGBOU VPO «Lipetsk state technical University», Lipetsk, e-mail: smoltan@bk.ru;
[2]FSE VPO «Voronezh Institute of the Federal penitentiary service of Russia», Voronezh, e-mail: kr_and@inbox.ru;
[3]FCO of higher professional education «Voronezh Institute of the Ministry of internal Affairs of Russia», Voronezh, e-mail: rosvment@mail.ru

The paper considers an algorithm that allows to determine the trends of changes in the characteristics of control objects of complex systems, taking into account the dynamics of system characteristics. The algorithm allows the analysis of system characteristics at the time of the decision; and the regularities of their changes in time. Formed components of the information model, consisting of providing, basic and advanced information. Analyzed administrative action, which are formed by the person making the decision on the basis of the core and providing information and professional data. The estimation of processing time basic information information process, consisting of time steps to obtain the item providing information; the run-time procedure for the formation of the element provides information for the reference amount of basic information. Performed evaluation model, the purpose of assessment is to fit the selected model to the original data to obtain efficient parameter estimates. For this we used the maximum likelihood method, implemented by a least-squares estimates. The article conducts a diagnostic check of the model and study the results.

Keywords: facilities management of complex systems, decision maker, basic information, providing information

Разработка определения тенденций изменения значений характеристик объектов управления сложных систем (ОУСС) с учетом динамики характеристик систем алгоритма позволит: проводить анализ характеристик ОУСС в момент принятия решения; определить закономерности их изменения во времени и определить их возможные значения для следующего временного периода, предполагая, что стратегия принятия управленческих решений не будет изменяться. Лицо, принимающее решения (ЛПР), на основе прогноза принимает корректирующее решение о стратегии принимаемых управленческих решений.

ЛПР при формировании управленческих решений для ОУСС необходимо анализировать характеристики в динамике и строить временной ряд. Моделирование ОУСС с динамическими характеристиками целесообразно проводить на основе временных рядов, которые являются дискретной последовательностью наблюдений, производимых через требуемые промежутки времени. Основная задача моделирования ОУСС с помощью временных рядов [1, 2] заключается в создании моделей, обладающих максимальной простотой и минимальным числом параметров, но при этом адекватно описывающих функционирование этой системы.

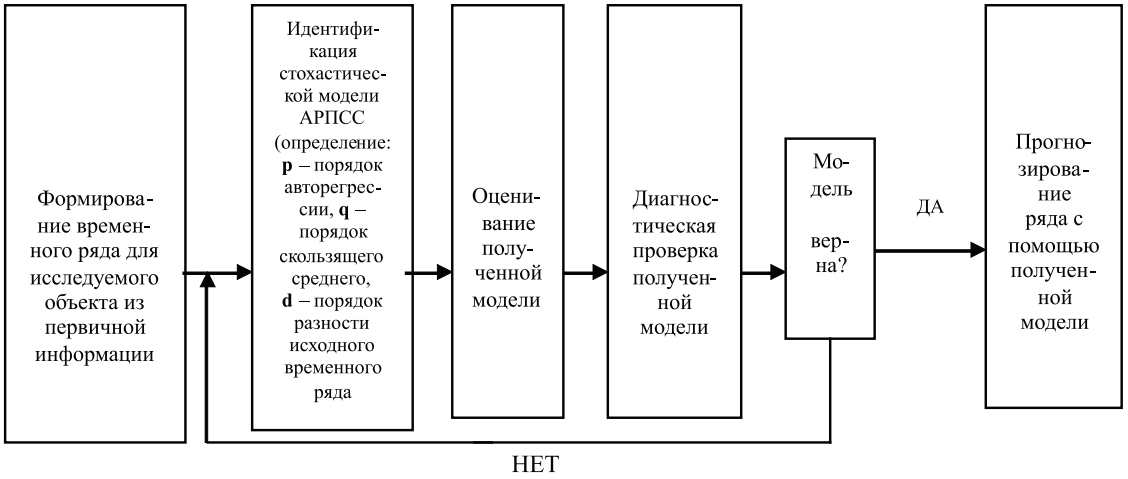
Разработка такого типа моделей обеспечит оптимальное прогнозирование функционирования ОУСС, которое может быть использовано для выработки стратегии оптимального управления ЛПР. На основе выработки этой стратегии ЛПР становится ясно, каким образом целесообразно регулировать переменную для того, чтобы обеспечить минимизацию возмущения некоторой зависимой переменной.

Определение ЛПР оптимального прогнозирования, динамических взаимосвязей параметров и оптимального управления ОУСС имеет большое практическое значение при принятии управленческих решений. Такие вероятностные модели могут быть стационарными и нестационарными. Стационарные модели описывают функционирование ОУСС, процессы, в котором остаются равновесными относительно среднего уровня. Нестационарные модели описывают функционирование ОУСС, в котором процессы не имеют естественного среднего значения.

Стохастическая модель, прогнозирование которой описывается характеристиками экспоненциально взвешенного скользящего среднего являются оптимальными, нестационарными процессами и относятся к процессам авторегрессии проинтегрированного скользящего среднего (АРПСС). Определив класс моделей, можно разрабатывать конкретную модель предметной области в установлении соответствия выбранного класса моделей АРПСС имеющимся данным. Для установления соответствия выбранного класса моделей АРПСС имеющимся данным используются методы идентификации на основе корреляционных и частных автокорреляционных функций. Идентифицированная модель описывается временным рядом при помощи функции правдоподобия, которая позволит оценить максимально правдоподобно параметры ОУСС, в другом случае требуется использовать байесовское апостериорное распределение.

Первоначально выбранная модель не обязательно адекватно описывает функционирование ОУСС. Для определения адекватности модели необходимо проводить диагностическую проверку в том случае если выбранная модель неадекватна необходимо выбрать подходящие изменения на основе одного или нескольких итеративных циклов идентификации, подгонки и диагностической проверки. Прогноз, проводимый на основе моделей с использованием временного ряда, для выработки оптимального прогнозирования производится при помощи простых рекуррентных вычислений. Найденная модель определяет, будут ли прогнозированные параметры изменяться линейно, экспоненциально и т.д. с точной оценкой, как при прогнозе используются данные из прошлого, определить дисперсию ошибок прогноза и вычислить пределы, в которых с заданной точностью будут лежать будущие значения ряда.

Для моделирования процесса прогнозирования значений параметров ОУСС используем метод, основанный на определении авторегрессионной зависимости. В этом случае все значения параметров группируются по соответствующим временным периодам. Как правило, значение временного интервала регрессии определяется календарным периодом. Значения параметров в каждом интервале усредняются по каждому параметру. Усредненные значения параметров объединяются в интегрированное значение с определением коэффициентов значимости объединенной характеристики и формируются ЛПР на основе экспертных оценок. Процесс прогнозирования значений параметров ОУСС (на примере вуза) можно представить следующей схемой (рисунок).



Процесс прогнозирования значений параметров ОУСС

Представим базовую информацию, циркулирующую в ОУСС, в виде множества $\left\{P_{i,j}^{S}, A_i, B_j\right\}$, где $i=\overline{1,I}$ – индекс ОУСС, носителя первичной информации (например, учащийся, учебная группа, курс и т.д.); $j=\overline{1,J}$ – индекс выбранных или всех характеристик объектов управления (например, изучаемые в вузах предметы); $P_{i,j}^{S}$ – количественное значение j-й характеристики i-го объекта (например, полученная на занятии оценка, код вида пропуска занятия и т.п.); S – дата формирования $P_{i,j}$; A_i – наименование i-го объекта; B_j – наименование j-й характеристики.

Для решения поставленной задачи на текущий момент времени формируется на основании $P_{i,j}^{S}$ по i-му объекту управления для всех характеристик временной ряд Z_t^i следующим образом:

$$Z_t^i=\sum_{j=1}^{J}\left(\sum_{S\in\Delta D_{t-1},\ldots\Delta D_t} P_{i,j}^{S} \Big/ \sum_{S\in\Delta D_{t-1}\ldots\Delta D_t} 1\right)K_j,$$

где $t=\overline{1,N}$, порядковые номера временных интервалов длиной в 7 дней от D_N до D_K; D_N – дата начала исследуемого периода; D_K – дата окончания исследуемого периода;

$$\Delta D_{t-1}=\begin{cases} D_N, \text{ при } t=1; \\ \Delta D_t, \text{ при } t>1; \end{cases}$$

$$\Delta D_t=\Delta D_{t-1}+K_d\le D_K,$$

где K_d – количество дней в периоде формируемого ряда; K_j – веса значимости j-й характеристики. Прогнозирование будет вестись по каждому объекту. Для этого нужно для каждого i-го объекта выделить его временной ряд $z_t=Z_t^i$ с числом членов равным N и выполнить пункты I, II, III, IV, V.

I. Идентификация стохастической модели

Методы идентификации – это процедуры, применяемые к исходному временному ряду для вычисления типа моделей значений характеристик, которые имеет смысл использовать в дальнейшем. Конкретная цель состоит в том, чтобы получить некоторое указание на то, какие значения p (порядок авторегрессии), q (порядок скользящего среднего) и d (порядок разности исходного временного ряда) нужны в общей линейной модели прогресса авторегрессии проинтегрированного скользящего среднего (АРПСС), и выбрать некоторые начальные значения параметров. Полученная пробная модель является отправной точкой для применения более формальных и эффективных методов оценивания. Подход к идентификации состоит в следующем. Берется конечная разность от исходного временного ряда столько раз, сколько необходимо, чтобы свести процесс к АРПСС. Идентифицируется результирующий процесс АРПСС. Основной инструмент для реализации (а) и (б) – автокорреляционная и частная автокорреляционная функция. Они используются не только, чтобы облегчить выявление вида модели, но также для получения приближенных оценок параметров.

Исходя из выше определенного, имеем: z_t – исходный временной ряд; $t=\overline{1,N}$ – индекс по членам исходного временного ряда. Порядок взятия несезонных разностей ряда z_tпервоначально принимается $d=0$.

1. Вычисление разностного ряда W_t.

$$W_t=z_t'-z_{t-1}',$$

где $t=\overline{1,N^1}$; $N_1=N-d$;

$$z_t'=\begin{cases} z_t', \text{ при } d=0; \\ \Delta^d z_t'=\left(z_t'-z_{t-1}'\right)^d, \text{ при } d>0. \end{cases}$$

2. Вычисление среднего значения разности ряда

$$\overline{W}=\frac{1}{N^1}\sum_{t=1}^{N^1}W_t.$$

3. Вычисление дисперсии разности ряда

$$S_w^2=C_0=\frac{1}{N^1}\sum_{t=1}^{N^1}\left(W_t-\overline{W}\right)^2.$$

4. Вычисление автоковариационной функции.

$$C_k=\frac{1}{N^1}\sum_{t=1}^{N^1-k}\left(W_t-\overline{W}\right)\cdot\left(W_{t+k}-\overline{W}\right),$$

где $k=\overline{1,K}$, $K=N^1/4$.

5. Вычисление автокорреляционной функции

$$r_k=C_k/C_0.$$

6. Определение тенденции к затуханию у автокорреляционной функции [2, 3]. $\Delta r_k=r_k-r_{k-1}$. Если $\Delta r_k=r_k-r_{k-1}$ убывает, то автокорреляционная функция имеет тенденцию к затуханию, поэтому получен нужный d и переход к следующему пункту, иначе $d=d+1$ и переход к пункту 1.

7. Вычисление частной автокорреляционной функции.

$$\hat{\Phi}_{ll} = \begin{cases} r_1, & \text{при } l = 1; \\ \dfrac{r_l - \sum_{j=1}^{l-1} \hat{\Phi}_{l-1,j} r_{l-j}}{1 - \sum_{j=1}^{l-1} \hat{\Phi}_{l-1,j} r_j}, & \text{при } l = 2, ..., L, \end{cases}$$

где $l = \overline{1,L}$; $L = N^1/4$; $j = \overline{1,l-1}$;

$$\hat{\Phi}_{lj} = \hat{\Phi}_{l-1,j} - \hat{\Phi}_{ll}\hat{\Phi}_{l-1,l-j}.$$

8. Присваивается: $p = 1$, $q = 1$.

9. Вычисление оценок параметров авторегрессии $\hat{\Phi}$.

$$C_{q+1} = \hat{\Phi}_1 C_q + \hat{\Phi}_2 C_{q-1} + ... + \hat{\Phi}_p C_{q-p+1};$$

$$C_{q+2} = \hat{\Phi}_1 C_{q+1} + \hat{\Phi}_2 C_q + ... + \hat{\Phi}_p C_{q-p+2};$$

.

.

.

$$C_{q+p} = \hat{\Phi}_1 C_{q+p-1} + \hat{\Phi}_2 C_{q+p-2} + ... + \hat{\Phi}_p C_q.$$

Параметры прогрессии $\hat{\Phi}_p$ вычисляют методом подстановки, решив p линейных уравнений [4].

10. Оценка параметров скользящего среднего $\hat{\Theta}$

10.1. По известным автоковариациям C_k ряда W_t вычисление модифицированной последовательности ковариации C'_j.

$$C'_j = \begin{cases} \sum_{i=0}^{p}\sum_{k=0}^{p} \hat{\Phi}_{i0}\hat{\Phi}_{k0} C_{|j+i-k|} & p > 0 \quad \left(\hat{\Phi}_{00} = -1\right); \\ C_j & p = 0, \end{cases} \qquad j = \overline{1,q}$$

10.2. Вычисление оценок параметров скользящего среднего при помощи квадратически сходящегося процесса алгоритма Ньютона – Рафсона

$$\tau^{i+1} = \tau^i - \left(T^i\right)^{-1} f^i,$$

где i – очередной шаг итерации (первоначально $i = 0$); $\left(\tau_0 = \sqrt{C_0}, \quad \tau_1 = ... = \tau_q = 0\right)$ – начальные значения;

$$f^i = \left\{ f_1, f_2, ..., f_q, \quad f_j = \sum_{i=0}^{q-i} \tau_i \tau_{i+j} - c'_j; \quad j = \overline{1,q}; \right.$$

$$T = \begin{bmatrix} \tau_0 & \tau_1 & ... & \tau_{q-2} & \tau_{q-1} & \tau_q \\ \tau_1 & \tau_2 & ... & \tau_{q-1} & \tau_q & 0 \\ \tau_2 & \tau_3 & ... & \tau_q & 0 & 0 \\ . & . & & . & . & . \\ . & . & & . & . & . \\ . & . & & . & . & . \\ \tau_q & 0 & & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \tau_0 & \tau_1 & \tau_2 & ... & \tau_q \\ 0 & \tau_0 & \tau_1 & ... & \tau_{q-1} \\ 0 & 0 & \tau_0 & ... & \tau_{q-2} \\ . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}.$$

10.3. Проверяется условие окончания итеративного процесса. Если $\left|f_j\right| \geq \left(N^1\right)^{-1/2}$, то переход к пункту 10.2 на следующую итерацию, иначе итеративная процедура считается завершенной.

10.4. Вычисление величин по последнему значению τ из пункта 10.2. Оценки параметров скользящего среднего

$$\hat{\Theta}_{j0} = -\tau_j / \tau_0, \quad \text{где} \quad j = \overline{1,q}.$$

Оценка общей константы

$$\hat{\Theta}_{00} = \begin{cases} \overline{W}\left(1 - \sum_{i=1}^{p} \hat{\Phi}_{i0}\right), & \text{при } p > 0; \\ \overline{W}, & \text{при } p = 0. \end{cases}$$

Оценка дисперсии белого шума

$$\hat{\sigma}_{\alpha} = \tau \begin{cases} \tau_0^2, & \text{при } q > 0; \\ C_0 - \sum_{i=1}^{p} \hat{\Phi}_i C_i, & \text{при } q = 0. \end{cases}$$

II. Оценивание модели

Целью оценивания является подгонка выбранной модели к исходным данным для получения эффективной оценки параметров. Для этого используется метод максимального правдоподобия, реализованный оценками наименьших квадратов [5].

1. Прогнозирование назад ряда W_t.

1.1. Вычисление по возвратной рекуррентной формуле

$$e_t = W_t - \sum_{i+1}^{p} \Phi_i W_{t+i} + \sum_{i=1}^{q} \Theta_t e_{t+i},$$

где $t = \overline{1, N^1}$, $e_{N^1+1} = e_{N^1+2} = ... = e_{N^1+q} = 0$;

$$W_{N^1+1} = W_{N^1+2} = ... = W_{N^1+p} = 0;$$

$$e_0 = e_{-1} = e_{-2} = ... = 0.$$

1.2. Вычисление по возвратной рекуррентной формуле W_0, W_{-1}, …, W_{-b}, используя полученное e_1, до затухания W

$$W_t = e_t + \sum_{i=1}^{p} \Phi_i W_{t-1} - \sum_{i=1}^{q} \Theta_i e_{t+i}.$$

2. Вычисление остаточных ошибок a_t рекуррентным расчетом вперед

$$a_t = W_t - \sum_{i=1}^{p} \Phi_i W_{t-i} + \sum_{i=1}^{q} \Theta_i e_{t-i}, \text{ N1}$$

где $t = \overline{1-b\ N^1}$.

3. Вычисление безусловной суммы квадратов остаточных ошибок

$$S(\Phi, \Theta) = \sum_{t=1-b}^{N^1} a_t^2.$$

4. Вычисление оценок наименьших квадратов. Вычисление параметров, минимизирующих сумму квадратов остаточных ошибок, производится методом оптимизации с ограничениями, предложенным Марквардтом.

Обозначим $\beta = \{\beta_1, \beta_2, ..., \beta_k\}$ все параметры модели, т.е. $\hat{\beta} = (\Phi, \Theta)$. Присвоим $\beta = \beta_0(\Phi\Theta), (\Phi\Theta)$ – полученные выше ограниченные параметры; $\pi = 0{,}01$; $F_2 = 2$ $\varepsilon = (N^1)^{-1/2}$.

4.1. Вычисление производных по ранее полученным остаточным ошибкам.

$$x_{i,t} = \frac{\{a_t(\beta_{1.0}, \beta_{2.0}, ..., \beta_{k.0}) - a_t(\beta_{1.0}, ..., \beta_{i.0} + \pi, ..., \beta_{k.0})\}}{\pi},$$

где $i = \overline{1,k}$; $t = \overline{1, N^1}$.

4.2. Вычисление по известным a_t, $x_{i,t}$ следующих величин: – матрица размером $k \times k$ $A = \{A_{ij}\}$, где $A_{ij} = \sum_{t=1-b}^{n} x_{i,t} x_{j,t}$ – вектор g с элементами g_1, g_2, ..., g_k, где $g_i = \sum_{t=1-b}^{N^1} x_{i,t} a_t$ – нормирующие величины $D_i = \sqrt{A_{ii}}$.

4.3. Вычисление модифицированных (введением нормирующих множителей и наложением ограничений) лианезированных уравнений.

$$A^* h^* = g^*,$$

где $A_{ij}^* = A_{ij} / D_i D_j$, $i \neq j; i \neq j$

$$A_{ij} = 1 + \pi; \quad g_i^* = g_i / D_i.$$

Уравнения решаются относительно h^*. Этот вектор деноминируется для получения поправок параметров $h_j = h_j^* / D_j$.

4.4. Вычисление новых значений параметров $\beta = \beta_0 + h$.

4.5. Вычисление суммы квадратов остаточных ошибок $S(\beta)$.

4.6. Проверка окончания итерации:

– если все $S(\beta) - S(\beta_0) \leq \varepsilon$, то сходимость и переход к следующему пункту;

– если не все $S(\beta) - S(\beta_0) \leq \varepsilon$, то $\beta_0 = \beta, \pi$ уменьшается в F_2 раз и переход на 4.2;

– если $S(\beta) > S(\beta_0)$, то π увеличивается в F_2 раз и переход на пункт 4.1.

5. Вычисление стандартных ошибок и корелляционной матрицы.

5.1. Оценка остаточной дисперсии по полученной на последней итерации суммы квадратов $S(\beta)$

$$\hat{\sigma}_a^2 = \frac{1}{N^1 - p - q} S(\beta).$$

5.2. Вычисление ковариационной матрицы оценок

$$V = \{V_{ij}\} = (X'X)^{-1} \hat{\sigma}_a^2,$$

где X – регрессионная матрица в лианезированной модели, вычисленная на последней итерации в процедуре Маквардта.

5.3. Вычисление стандартных ошибок

$$S_i = \sqrt{V_{ii}},$$

где $i = \overline{1, p+q}$.

5.4. Вычисление корреляционной матрицы

$$R = \{R_{ij}\} = V_{ij} / \sqrt{V_{ii} V_{jj}}.$$

6. Вычисление общей константы

$$\hat{\Theta}_0 = \overline{W}G,$$

где $G = 1 - \sum_{i=1}^{p} \hat{\Phi}_i$.

III. Диагностическая проверка модели

1. Вычисление остаточных автокорреляций по остаточным ошибкам a_i соответствующим оценкам наименьших квадратов

$$r_{aa}(k) = C_{aa}(k) / C_{aa}(0),$$

где $C_{aa}(k) = \frac{1}{N^1} \sum_{t=1}^{N^1-k} \left(a_t - \overline{a}\right)\left(a_{t+k} - \overline{a}\right);$

$$\overline{a} = \frac{1}{N^1} \sum_{t=1}^{N^1} a_t; \qquad k = \overline{0, K}.$$

2. Вычисление статистики

$$\chi^2 = n \sum_{k=1}^{K} r_{aa}^2(k).$$

3. Проверка модели.

Если вычисленная статистика x^2 совпадает с табличной статистикой X^2 с $V = K–p – q$ степенями свободы и заданным уровнем вероятности, то значит модель идентифицирована и подогнана верно, если нет – то итеративно изменить параметры модели p и q и перейти к пункту 1.9 [10, 7].

IV. Прогнозирование с помощью подобранной стохастической модели

1. Вычисление прогноза в момент времени t на l шагов вперед

$$z_t(l) = \Theta_0 + \sum_{i=1}^{p+d} \Phi_i z_{t-i+l} - \sum_{j=1}^{q} \Theta_j a_{t-j+l}.$$

2. Вычисление верхних и нижних пределов прогноза

$$z_{t+l}(\pm) = z_t(l) \pm u\sqrt{V(l)},$$

где u = 0,68; 1,65; 1,96; 2,58 в зависимости от того, лежит ли вычисленное значение между этими пределами с вероятностью 0,50; 0,90; 0,95; 0,99 соответственно [7, 8];

$$V(l) = \hat{\sigma} \sum_{j=0}^{l-1} \Psi_j^2 \ \text{(функция дисперсии)},$$

где $\Psi_0 = \begin{cases} 1, & j = 0; \\ \sum_{i=1}^{j} \Phi_t \Psi_{j-i} - \Theta_j, & j \geq 1; \end{cases}; \ i = \overline{1,l}.$

V. Исследование полученных результатов

Если полученный прогноз $z_t(l) < O_Э$, ($O_Э$ – пороговое значение, сформированное ЛПР), тогда информация по i-му объекту, используя идентификационный вектор A_i, выводит на печать для последующего анализа и принятия управленческого решения [9, 6].

Список литературы

1. Андерсон Т. Статистический анализ временных рядов / под ред. Ю.К. Беляева. – М.: Мир, 1976. – 755 с.

2. Аоки М. Введение в методы оптимизации: пер. с англ. – М.: Наука, 1977. – 344 с.

3. Апраушева Н.И. Новый подход к обнаружению кластеров. – М.: ВЦ РАН, 1993. – 63 с.

4. Банди Б. Методы оптимизации. – М.: Радио и связь, 1988. – 128 с.

5. Громов Ю.Ю., Яковлев А.В., Иванова О.Г., Тихомирова А.А.. Исследование структуры сложных информационных систем в условиях нечеткости на основе коэффициента эмерджентности // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2013. – № 7 – С. 6–12.

6. Сараев П.В., Галкин А.В. Algorithms and software of neurostructural modeling of dynamical systems // Modern informatization problems in economics and safety: Proc. pf the XVIII-th International Open Science Conferenc. – Lorman, MS, USA:Science Book Publishing House, 2013.

7. Сумин В.И., Смоленцева Т.Е., Колыхалин В.М. Описание функционирования информационного процесса сложных систем // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1.

8. Сумин В.И., Смоленцева Т.Е., Дыбова М.А. Методика группирования базовой информации для информационных процессов сложных систем // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2 (часть 5). – С. 931–934.

9. Hayes R.M. Information and productivity // IRCHIE. – 1980. – № 6(1–2). – P. 21–35.

10. Kenneth C. Laudon, Jane Price Laudon, Management Information Systems: New Approaches to Organization and Technology, Prentice Hall, 1998.

References

1. Anderson T. Statisticheskij analiz vremennyh rjadov / pod red. Ju.K. Beljaeva. M.: Mir, 1976. 755 p.

2. Aoki M. Vvedenie v metody optimizacii: per. s angl. M.: Nauka, 1977. 344 p.

3. Aprausheva N.I. Novyj podhod k obnaruzheniju klasterov. M.: VC RAN, 1993. 63 p.

4. Bandi B. Metody optimizacii. M.: Radio i svjaz, 1988. 128 p.

5. Gromov Ju.Ju., Jakovlev A.V., Ivanova O.G., Tihomirova A.A.. Issledovanie struktury slozhnyh informacionnyh sistem v uslovijah nechetkosti na osnove kojefficienta jemerdzhentnosti // Pribory i sistemy. Upravlenie, kontrol, diagnostika. 2013. no. 7 pp. 6–12.

6. Saraev P.V., Galkin A.V. Algorithms and software of neurostructural modeling of dynamical systems // Modern informatization problems in economics and safety: Proc. pf the XVIII-th International Open Science Conferenc. Lorman, MS, USA:Science Book Publishing House, 2013.

7. Sumin V.I., Smolenceva T.E., Kolyhalin V.M. Opisanie funkcionirovanija informacionnogo processa slozhnyh sistem // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2015. no. 1.

8. Sumin V.I., Smolenceva T.E., Dybova M.A. Metodika gruppirovanija bazovoj informacii dlja informacionnyh processov slozhnyh sistem // Fundamentalnye issledovanija. 2015. no. 2 (chast 5). pp. 931–934.

9. Hayes R.M. Information and productivity // IRCHIE. 1980. no. 6(1–2). pp. 21–35.

10. Kenneth C. Laudon, Jane Price Laudon, Management Information Systems: New Approaches to Organization and Technology, Prentice Hall, 1998.

Рецензенты:

Дровникова И.Г., д.т.н., доцент, профессор кафедры автоматизированных информационных систем органов внутренних дел, Воронежский институт МВД России, г. Воронеж;

Душкин А.В., д.т.н., начальник кафедры управления и информационно-технического обеспечения, Воронежский институт ФСИН России, г. Воронеж.

УДК 004.93'11, 004.932.2

ПРИМЕНЕНИЕ ВЕЙВЛЕТОВ ГАБОРА В ЗАДАЧЕ НАВИГАЦИИ БПЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВИДЕОКАМЕРЫ

Степанов Д.Н.

ФГБУН «Институт программных систем им. А.К. Айламазяна» Российской академии наук, Исследовательский центр мультипроцессорных систем, Веськово, e-mail: mitek1989@mail.ru

Настоящая статья посвящена разработке и исследованию метода визуальной навигации беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), основанного на поиске опорных точек на снимках с видеокамеры, установленной на БПЛА. Опорные точки выделяются на эталонном спутниковом снимке, имеющем геопривязку. Дескрипторы особых точек вычисляются с помощью вейвлетов Габора. Информация о положении и ориентации камеры на БПЛА в предыдущий момент времени используется для сужения области поиска. Разработан алгоритм геометрической коррекции (ректификации) кадра видеоряда. Алгоритм позволяет выполнить точный поиск опорных точек с применением вейвлетов Габора. Приведены результаты экспериментов по применению предложенного метода визуальной навигации на сгенерированных видеорядах. Исследовано влияние высоты полета БПЛА и размера масок дискретизированных фильтров Габора на время поиска опорных точек, точность поиска и точность позиционирования. Результаты показали, что точность позиционирования БПЛА превосходит точность спутниковых систем навигации.

Ключевые слова: навигация с использованием изображений, БПЛА, вейвлет Габора, опорные точки, ректификация изображений

USE OF GABOR WAVELETS IN THE PROBLEM OF UAV'S NAVIGATION USING VIDEO CAMERA

Stepanov D.N.

Ailamazyan Program Systems Institute of the Russian Academy of Sciences, Multiprocessor System Research Center, Veskovo, e-mail: mitek1989@mail.ru

This article is devoted to the research and development of methods of visual navigation of unmanned aerial vehicle (UAV) based on the search for reference points in images from a video camera mounted on the UAV. Reference points are allocated on the reference satellite image having geolocation. Descriptors of reference points are calculated by using Gabor wavelets. The information on the position and orientation of the UAV's camera to the previous time are used to reduce search area or reference points. An algorithm for geometric correction (rectification) of videoframe is developed. Algorithm allows to perform accurate search of reference points with Gabor wavelets. The results of experiments on the application of the proposed method the visual navigation with generated video are shown. The effect of altitude UAV and masks' size of sampled Gabor filters on the search time, the accuracy of the search and positioning accuracy. The results showed that the accuracy of positioning the UAV is better than the accuracy of satellite navigation systems.

Keywords: navigation using images, UAV, Gabor wavelet, reference points, image rectification

Проблема навигации БПЛА с помощью средств, методов и алгоритмов компьютерного зрения активно исследуется в течение последних нескольких десятилетий. В ИПС им. А.К. Айламазяна РАН был разработан алгоритм решения задачи позиционирования БПЛА для полетов над плоской местностью, основанный на сопоставлении так называемых особых точек, найденных на кадре видеоряда и на эталонном снимке местности (полученном с искусственного спутника Земли – ИСЗ) [5]. В целях оптимизации процедуры сопоставления и решения проблемы различия масштабов между двумя изображениями для спутникового снимка строится так называемая пирамида изображений, каждый слой пирамиды разбивается на фрагменты (тайлы, англ. tiles) [3]. В силу невозможности проводить эксперименты с БПЛА из-за их высокой стоимости разработанные алгоритмы тестировались на виртуальных видеорядах – результатах моделирования полета БПЛА с помощью методов и алгоритмов компьютерной графики.

Исследования были продолжены в сторону разработки методов и алгоритмов позиционирования для случая, когда рельефом местности пренебречь нельзя. Задачу позиционирования по снимку предлагается свести к задаче внешней калибровки камеры на БПЛА [1], для этого необходимо найти на кадре координаты нескольких опорных точек с известными 3D-координатами в геоцентрической системе координат.

Кратко рассмотрим методы поиска точечных объектов на изображениях. Корреляционно-экстремальные методы основаны на решении оптимизационной задачи: максимизации меры сходства между эталонным изображением опорного объекта и изображением, на котором производится поиск

объекта. Описание подобных методов доступно, например, в работе [9], однако корреляционно-экстремальные методы слабо инвариантны к яркостным и геометрическим преобразованиям [6].

Вторая группа методов основана на выделении контуров и поиске структурных особенностей (прямых линий, прямоугольников, эллипсов, окружностей). Например, в работе [2] выполняется поиск характерных точек изгибов контуров и сопоставление отдельных участков контуров. Однако подобные методы скорее подходят для антропогенных территорий, поскольку фотографии естественных ландшафтов (поля, леса, реки, возвышенности) редко содержат правильные геометрические фигуры и прямые линии.

Третья группа методов основана на предварительном выделении на эталонном изображении так называемых особых точек, для каждой из которых вычисляется ее дескриптор (описатель). Дескрипторы затем сравниваются с дескрипторами особых точек, найденных на обрабатываемом изображении [7, 11]. Недостаток такого подхода состоит в том, что если выбранная на изображении опорная точка (одиноко стоящее дерево, вершина горы, специально подготовленная искусственная метка) не распознана алгоритмом в качестве особой, то вычислить дескриптор для нее не удастся.

Цель настоящего исследования – разработать устойчивый алгоритм поиска опорных точек на изображениях – высотных снимках естественных ландшафтов.

Материалы и методы исследования

Вейвлеты Габора: описание и методика использования в задаче поиска опорных точек

В различных алгоритмах обработки и анализа изображений широко применяются фильтры (вейвлеты) Габора: для распознавания радужной оболочки в биометрических системах безопасности и в автоматизированных системах контроля доступа на основании распознавания отпечатков пальцев. Вейвлеты устойчивы к изменениям яркости и геометрическим искажениям [6]. Импульсная переходная характеристика таких фильтров имеет следующий параметрический вид:

$$G(x,y,v,u)=\frac{k_v^2}{4\pi^2}\cdot e^{\left(-\frac{k_v^2}{4\pi^2}\frac{\left(x^2+y^2\right)}{2}\right)}\times$$

$$\times\left(\cos\left(k_v\cdot\left(x\cos\left(\varphi_u\right)+y\sin\left(\varphi_u\right)\right)\right)-e^{-2\pi^2}\right);$$

$$k_v=\frac{\pi}{2\cdot\left(\sqrt{2}\right)^v},\quad v=\{0,1,...,4\};\qquad(1)$$

$$\varphi_u=u\cdot\frac{\pi}{8},\quad u=\{0,1,...,7\}.$$

Параметр v определяет масштаб фильтра, u – его ориентацию. Таким образом, получаем семейство из 40 фильтров Габора. Результаты свертки некоторой области изображения с каждым из фильтров образуют 40-мерный вектор – так называемый джет, который можно использовать в качестве дескриптора того пикселя, который лежал в центре области. Сравнение джетов с двух изображений позволяет сопоставлять точечные особенности между ними: например, в работе [6] в качестве меры близости между двумя джетами использовался косинус угла между векторами. В данной работе в качестве первого изображения выступает эталонный снимок местности, на нем выбираются опорные точки, для которых вычисляются джеты Габора. Второе изображение – кадр видеоряда с камеры на БПЛА.

Выбор опорных точек на спутниковом снимке

На эталонном снимке местности необходимо выбрать ряд опорных точек таким образом, чтобы на снимках с БПЛА точки были наблюдаемы в количестве, достаточном для решения задачи внешней калибровки. Поскольку все эксперименты проводились со сгенерированными по трехмерным моделям земной поверхности видеорядами, то был разработан следующий подход. В ходе предварительной подготовки данных на каждом тайле находились особые точки с помощью алгоритма SURF. Каждый тайл делился на 4 части, и в каждой из них выбиралось по одной опорной точке с наибольшим значением определителя матрицы Гессе. Такой определитель является одним из описателей особой точки: чем он больше, тем лучше она выделяется на фоне пикселей-соседей [7]. Эти точки принимались в качестве опорных, затем для каждой из них вычислялись ее трехмерные координаты (с помощью доступной карты высот). Эксперименты показали, что для достижения приемлемой точности позиционирования БПЛА достаточно найти на видеокадре около 10 опорных точек.

Сужение области поиска опорной точки и ректификация видеокадра

Поиск даже одной опорной точки на всем снимке с БПЛА (который может иметь разрешение в несколько мегапикселей) является достаточно ресурсоемкой задачей. Область поиска можно существенно уменьшить, если принять во внимание тот факт, что в промежуток времени между двумя смежными кадрами БПЛА пролетает относительно небольшое расстояние, его максимально возможная скорость ограничена, а для предыдущего кадра видеоряда положение (вектор T_{prev}) и ориентация (матрица R_{prev}) камеры на БПЛА уже найдены. Это позволяет вычислить координаты q_0 проекции опорной точки на предыдущем кадре и ограничить область поиска опорной точки окружностью некоторого радиуса s_r, центр которой – точка q_0. Радиус зависит от фокальной длины камеры, от максимально возможной скорости БПЛА и от высоты полета в предыдущий момент времени [4]. Но если положение БПЛА между двумя соседними моментами съемки не может существенно поменяться, то навигационные углы (тангаж, крен и особенно рысканье), определяющие ориентацию аппарата, могут значительно меняться между кадрами в случае выполнения различных маневров. Использование R_{prev} и T_{prev} приведет к тому, что спрогнозированное положение опорной точки на текущем кадре будет находиться на значительном удалении от ее истинного положения.

Другая проблема заключается в том, что вейвлеты Габора инвариантны к геометрическим искажениям, но только в относительно небольших пределах [6].

Был разработан метод ректификации снимков с БПЛА и вычисления примерных координат опорной точки на текущем кадре с точностью, достаточной для последующего поиска точных координат опорной точки с помощью вейвлетов Габора. Вначале опишем метод прогнозирования координат БПЛА в текущий момент времени. На рис. 1 показана система координат, привязанная к летательному аппарату. Камера закреплена и смотрит вниз. Система координат $OX_1Y_1Z_1$, привязанная к камере, ориентирована таким образом, что луч OX_1 совпадает с лучом OZ, луч OY_1 направлен противоположно лучу OX, а луч OZ_1 – противоположно лучу OY. Столбцы матрицы R_{prev} определяют координаты базисных векторов OX_1, OY_1, OZ_1, привязанных к камере, относительно глобальной системы координат. В частности, второй столбец r_2 матрицы R_{prev} – координаты базисного вектора OY_1, он противоположен направлению движения аппарата. Если V – расстояние, которое пролетает БПЛА за промежуток времени между двумя смежными кадрами (с учетом скорости в предыдущий момент времени), то спрогнозированное положение БПЛА в текущий момент времени можно вычислить следующим образом:

$$T_{curr_app} = T_{prev} + V\cdot(-r_2).$$

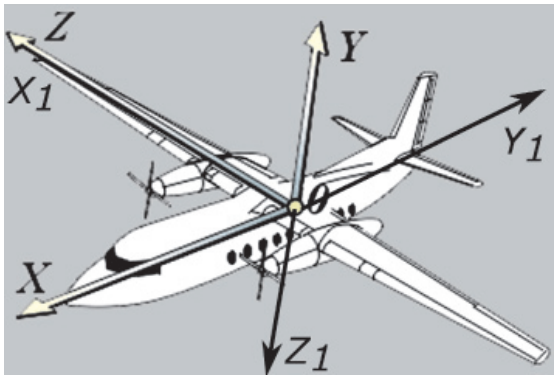


Рис. 1. Связанная система координат и система координат камеры

Далее, вычисляется так называемая фундаментальная матрица F [10], связывающая координаты пар соответствующих особых точек на ИСЗ и БПЛА, найденных алгоритмом SURF. Производится декомпозиция матрицы F на матрицу поворота R (определяет взаимную ориентацию камер на ИСЗ и БПЛА) и вектор T (определяет их взаимное положение, но с точностью до некоторого неизвестного положительного коэффициента). Проводится декомпозиция матрицы R на три угла поворота φ, ψ, θ. Угол θ принимается в качестве примерного значения угла рысканья БПЛА в текущий момент времени и вместе с углами φ_{prev} и ψ_{prev} (тангаж и крен для предыдущего кадра) используется для построения матрицы R_{rect}, которая затем используется для ректификации кадра с БПЛА. С помощью T_{curr_app} и R_{rect} вычисляется матрица R_{curr_app} – спрогнозированная матрица ориентации камеры на БПЛА в текущий момент времени.

Каждому слою пирамиды спутниковых снимков $v_1 \ldots v_M$ соответствует некоторая ориентировочная высота h_i полета БПЛА (иначе говоря, если БПЛА поместить на высоту h_i, то снимки с камеры будут точно в таком же масштабе, что и слой v_i пирамиды) [3]. Для предыдущего кадра высота полета БПЛА уже вычислена и равна $\hat{h}_{prev}$, высота опорной точки над уровнем моря равна $\hat{h}_f$ (напомним, что 3D координаты всех опорных точек известны). Тогда расстояние от поверхности Земли до положения БПЛА в предыдущий момент времени равно $\Delta h = \hat{h}_{prev} - \hat{h}_f$. Область поиска опорной точки имеет относительно небольшие размеры, и поэтому перепадами высот на ней можно пренебречь. Проективные преобразования плоскости описываются матрицей гомографии H [10]. Ректификацию кадра с БПЛА предлагается выполнять с помощью следующей матрицы:

$$H = M_{uav}\cdot\left(\Delta h\cdot R_{rect} + \vec{n}\cdot L_{alt}^T\right)\cdot M_{uav}^{-1} =$$

$$= M_{uav}\cdot\left(\Delta h\cdot R_{rect} + \begin{bmatrix}0\\0\\1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}0 & 0 & h_i-\Delta h\end{bmatrix}\right)\cdot M_{uav}^{-1}. \quad (2)$$

Здесь M_{uav} – матрица внутренних параметров камеры на БПЛА. Действие такой матрицы гомографии на изображение можно интерпретировать как изменение положения и ориентации камеры, наблюдающей плоскую сцену. Матрица R_{rect} отвечает за смену ориентации, вектор L_{alt} – за смену положения (в данном случае изменяется высота). Матрица H преобразует снимок в такой «канонический» вид, когда камера БПЛА направлена перпендикулярно поверхности Земли и имеет ту же ориентацию, что и снимок с ИСЗ. Кроме того, снимок масштабируется так, как если бы он был выполнен с высоты h_i, т.е. снимок теперь выполнен в том же масштабе, что и один из слоев пирамиды спутниковых снимков.

Таким образом, ректификация компенсирует различия снимков с БПЛА и ИСЗ в ориентации и масштабе и позволяет проводить поиск опорных точек на кадре видеоряда с помощью вейвлетов Габора. Для наглядности приведем ряд иллюстраций. На рис. 2 приведен пример тайла спутникового снимка, опорная точка лежит в центре белой окружности (размер тайла – 256×256 пикселей).

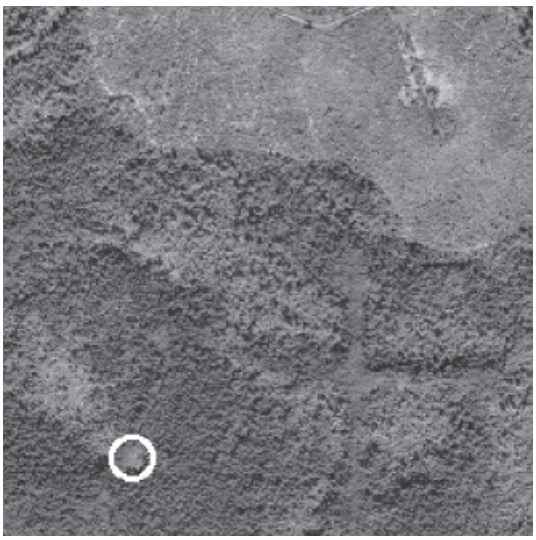


Рис. 2. Тайл спутникового снимка с опорной точкой

На рис. 3 – пример видеокадра с борта БПЛА (в экспериментах использовалось разрешение 1024×768 пикселей). Спрогнозированное положение опорной точки с 3D координатами P показано белой окружностью, координаты ее проекции равны

$$q_1 = \begin{bmatrix} q_{x1} \\ q_{y1} \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X/Z \\ Y/Z \\ 1 \end{bmatrix};$$

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = M_{uav} \cdot R^T_{curr_app} \cdot \left(P - T_{curr_app}\right). \quad (3)$$

На рис. 4 приведен результат ректификации видеокадра. Область поиска опорной точки является квадратом, который выделен белым цветом. Координаты его угловых точек равны

$$s_i = \begin{bmatrix} q_{x2} \pm b_r \\ q_{y2} \pm b_r \\ 1 \end{bmatrix}; \quad q_2 = \begin{bmatrix} q_{x2} \\ q_{y2} \\ 1 \end{bmatrix} = H \cdot q_1,$$

$$i = 1...4, \quad b_r = s_r + q_r. \quad (4)$$

Здесь q_2 – спрогнозированные координаты опорной точки на преобразованном кадре; g_r – ширина и высота квадратных масок для дискретизированных фильтров Габора. На рис. 2 эта же область поиска выглядит как четырехугольник (проективное преобразование квадрата) с координатами угловых точек $\tilde{s}_i = H^{-1} \cdot s_i$. Для ускорения вычислений достаточно проводить ректификацию не всего изображения, а только его небольшой части, попадающей в четырехугольную область на рис. 2.

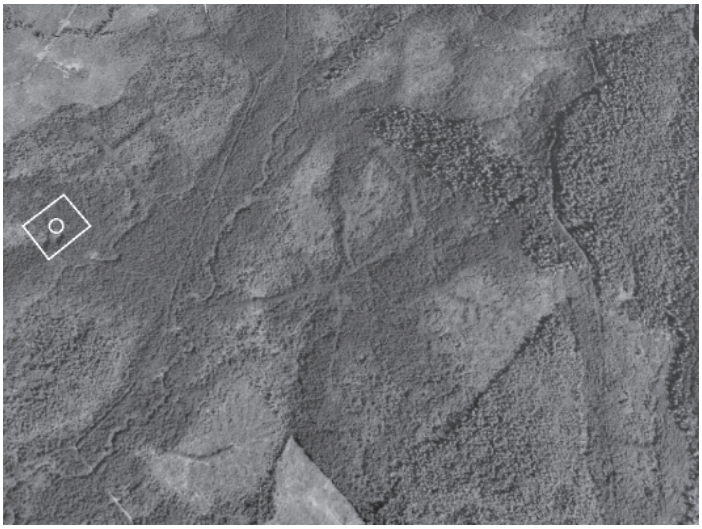


Рис. 3. Видеокадр с борта БПЛА с выделенной областью поиска опорной точки

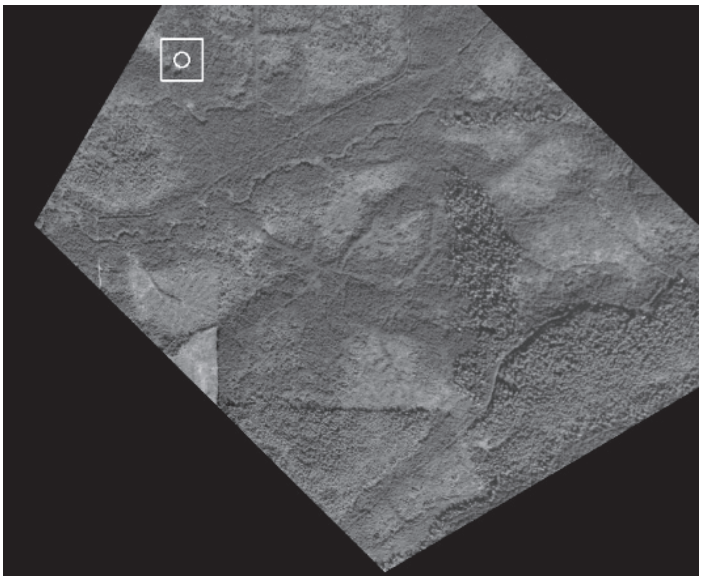


Рис. 4. Ректифицированный видеокадр с борта БПЛА с выделенной областью поиска опорной точки

Результаты исследования и их обсуждение

Все разработанные алгоритмы были реализованы в виде программ на языке C++, вычисления выполнялись на одном из ядер процессора Intel Xeon E5410. Использовался спутниковый снимок размером 10000×10000 пикселей (пространственное разрешение – 1 метр на пиксель) и карта высот размером 10000×10000 пикселей (10 метров на пиксель). В табл. 1, 2 и 3 приведены результаты тестов по применению вейвлетов Габора в задаче позиционирования БПЛА по сгенерированному видеоряду. В качестве траекторий полета виртуального БПЛА использовались маршруты на высотах 300, 500, 1000, 1200, 1500, 2000 и 2500 метров. Маршруты строились таким образом, чтобы они содержали и участки прямолинейного полета на постоянной высоте (с различными углами рысканья), и участки маневрирования (изменение курса или высоты полета). Также варьировался параметр g_r. Вычислялось время поиска одной опорной точки на снимке с БПЛА (в миллисекундах), погрешность в определении координат опорной точки (в пикселях), а также максимальная погрешность в определении положения БПЛА по всем кадрам видеоряда (в метрах). Все значения – усредненные по результатам серии запусков для различных траекторий полета.

Таблица 1

Время поиска одной опорной точки (в миллисекундах)

Высота полета, м	Размер масок вейвлетов Габора, пикс.					
	7×7	11×11	15×15	19×19	23×23	27×27
300	27–56	22–57	29–60	32–65	38–93	42–99
500	14–38	12–31	18–35	19–39	23–44	28–57
1000	10–43	8–38	12–45	14–46	19–51	22–59
1200	11–47	12–52	14–53	19–66	19–93	23–86
1500	17–79	14–78	18–92	23–91	24–91	28–93
2000	9–27	9–25	10–29	14–31	15–38	23–45
2500	10–54	9–44	14–51	18–51	19–63	22–90

Таблица 2

Погрешность в определении координат опорной точки (в пикселях)

Высота полета, м	Размер масок вейвлетов Габора, пикс.					
	7×7	11×11	15×15	19×19	23×23	27×27
300	X	0,08–21,78	0,08–2,64	0,15–1,82	0,16–1,82	0,08–1,76
500	X	0,06–2,05	0,12–1,92	0,15–2,02	0,13–1,97	0,03–1,98
1000	X	0,13–30,24	0,13–1,29	0,06–1,11	0,09–1,11	0,03–1,12
1200	X	0,07–28,78	0,05–0,98	0,07–0,99	0,07–0,99	0,05–0,95
1500	X	0,05–20,62	0,07–0,83	0,09–0,87	0,13–0,86	0,11–1,04
2000	X	0,13–19,25	0,20–1,24	0,12–1,08	0,05–1,36	0,15–1,24
2500	X	0,05–26,17	0,06–15,96	0,09–0,97	0,09–1,24	0,09–1,23

Таблица 3

Максимальная погрешность в определении положения БПЛА (в метрах)

Высота полета, м	Размер масок вейвлетов Габора, пикс.					
	7×7	11×11	15×15	19×19	23×23	27×27
300	X	1,07	0,59	0,43	0,45	0,41
500	X	0,75	0,60	0,68	0,62	0,60
1000	X	14,58	1,37	1,22	1,27	1,28
1200	X	6,93	0,90	0,93	1,30	0,98
1500	X	11,23	1,20	1,45	1,43	1,85
2000	X	13,86	1,46	2,63	3,67	2,86
2500	X	9,35	9,35	2,77	2,24	2,42

Символ *X* означает, что задачу позиционирования в данном случае решить не удалось (слишком большие погрешности в определении координат опорных точек). Результаты экспериментов показали, что маски небольшого размера не позволяют точно локализовать опорные точки. С увеличением размеров используемых масок увеличивается время поиска опорных точек, но и повышается точность их локализации. С увеличением высоты полета понижается точность позиционирования.

Максимальная погрешность в определении положения БПЛА – не более 4 метров, что превосходит точность спутниковых систем навигации. Вычисляются не только координаты БПЛА, но и углы ориентации. Максимальная ошибка в определении углов тангажа и крена составила 0,01°, в определении угла рысканья – 0,2°. Оптимальные размеры масок для фильтров по результатам экспериментов (по критерию «время/точность») – 19×19. В среднем процесс поиска 10 опорных точек на отдельно взятом видеокадре в совокупности с решением задачи внешней калибровки камеры занимал от 200 до 500 миллисекунд.

Тестирование проводилось на сгенерированных видеорядах, и снимки с реальных БПЛА могли отличаться от спутниковых из-за разницы во времени суток, времени года, климатических условиях. В работе [8] описана система визуальной навигации для полетов над плоской местностью, в которой эталонные снимки и снимки с борта БПЛА ощутимо отличались друг от друга. Для сравнения снимков использовался алгоритм SIFT, который основан на математической базе, схожей с алгоритмом SURF. Поэтому предполагается, что на реальных данных предложенная методика визуальной навигации покажет хорошие результаты.

Выводы

Результаты экспериментов показали, что фильтры (вейвлеты) Габора могут быть успешно использованы в задаче поиска точечных объектов на изображениях: в частности, в задаче навигации БПЛА с использованием видеокамеры. Использование информации о положении и ориентации БПЛА в предыдущий момент времени и максимально возможной скорости полета сокращает объем требуемых вычислений. Ректификация кадров с борта БПЛА (с применением фундаментальной матрицы, связывающей координаты особых точек с БПЛА и ИСЗ) позволяет применять фильтры Габора даже при значительных геометрических расхождениях между снимками с ИСЗ и БПЛА.

В ближайшее время планируется провести следующие исследования:

- Оптимизировать количество используемых вейвлетов Габора с целью сокращения времени поиска.
- Применить различные метрики для вычисления расстояния между джетами.
- Повысить точность локализации опорных точек с использованием субпиксельного анализа.
- Применить преобразования Фурье для вычисления откликов вейвлетов Габора.

Список литературы

1. Кравцов А. Общая формулировка задачи внешней калибровки камеры // Компьютерная графика и мультимедиа – 2003. – Выпуск № 1(2), URL: http://cgm.computergraphics.ru/content/view/34 (дата обращения: 29.09.2015).

2. Муратов В.И.. Алгоритмы предварительной обработки изображений в системах комбинированного видения летательных аппаратов: дис. ... канд. техн. наук. – Рязань, 2013. – 177 с.

3. Степанов Д.Н. Методы и алгоритмы определения положения и ориентации беспилотного летательного аппарата с применением бортовых видеокамер // Программные продукты и системы (международный журнал) – 2014. – Т. 1, № 1. – URL: http://www.swsys.ru/index.php?page=article&id=3776 (дата обращения: 29.09.2015).

4. Степанов Д.Н., Тищенко И.П., Поляков А.В., Ватутин В.М., Соболев Д.Б. Подсистема определения положения и ориентации беспилотного летательного аппарата // Актуальные проблемы ракетно-космического приборостроения и информационных технологий. Ракетно-космическое приборостроение и информационные технологии. 2012: Труды V Всероссийской научно-технической конференции (Москва, 5-7 июня 2012 г.). – М.: Радиотехника, 2013. – С. 9–27.

5. Тищенко И.П., Степанов Д.Н., Фраленко В.П. Разработка системы моделирования автономного полета беспилотного летательного аппарата // Программные системы: теория и приложения: электронный научный журнал – 2012. – Т. 3, № 3(12). – С. 3–21. URL: http://psta.psiras.ru/read/psta2012_3_3-21.pdf (дата обращения: 29.09.2015).

6. Bardsley D. Stereo Vision for 3D Face Recognition // Year 1 Annual Review, PhD Report, University of Nottingham. – 2005. – 36 p.

7. Bay H., Ess A., Tuytelaars T., Van Gool L. SURF: Speeded Up Robust Features // Computer Vision and Image Understanding (CVIU). – 2008. – Vol. 110, № 3 – 14 p.

8. Cesetti A., Frontoni E., Mancini A., Ascani A., Zingaretti P., Longhi S. A Visual Global Positioning System for Unmanned Aerial Vehicles Used in Photogrammetric Applications // Journal of Intelligent & Robotic Systems. – 2011. – Vol. 61, Issue 1. – P. 157–168.

9. Correlation based similarity measures – Summary [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://siddhantahuja.wordpress.com/tag/sum-of-absolute-differences-sad (дата обращения: 14.07.2015).

10. Hartley R., Zisserman A. Multiple View Geometry In Computer Vision / 2nd edition, Cambridge University Press. – 2003. – 670 p.

11. Lowe D.G. Distinctive image features from scale-invariant keypoints // International Journal of Computer Vision. – 2004. – Vol. 60, Issue 2. – P. 91–110.

References

1. Kravcov A., Vezhnevec V. Computer graphics and multimedia. 2003. Vol. 1, no 2. Available at: http://cgm.computergraphics.ru/content/view/34 (accessed: 29.09.2015).

2. Muratov V.I. Algoritmy predvaritelnoj obrabotki izobrazhenij v sistemah kombinirovannogo videnija letatelnyh apparatov [Image preprocessing algorithms in combined vision systems of aircrafts], Ryazan, 2013, 177 p.

3. Stepanov D.N., Programmnye produkty i sistemy (International Journal). 2014. Vol. 1, no. 1. Available at: http://www.swsys.ru/index.php?page=article&id=3776 (accessed: 29.09.2015).

4. Stepanov D.N., Tishchenko I.P., Poljakov A.V., Vatutin V.M., Sobolev D.B. Trudy V Vserossijskoj nauchno-tehnicheskoj konferencii «Aktualnye problemy raketno-kosmicheskogo priborostroenija i informacionnyh tehnologij» (Proc. of 5th All-Russian Scientific Conference «Actual problems of missile and space instrumentation and information technology» (Moscow, 5–7 June, 2012)), Moscow, Radiotehnika, 2013, pp. 9–27.

5. Tishhenko, I.P., Stepanov, D.N., Fralenko, V.P., Program Systems: Theory and Applications. 2012. Vol. 1, no. 3(12), pp. 3–21. Available at: http://psta.psiras.ru/read/psta2012_3_3-21.pdf (accessed: 29.09.2015).

6. Bardsley, D.: Stereo Vision for 3D Face Recognition. Year 1 Annual Review, PhD Report, University of Nottingham, 2005, 36 p.

7. Bay, H., Ess, A., Tuytelaars, T., Van Gool, L. SURF: Speeded Up Robust Features. Computer Vision and Image Understanding (CVIU). 2008. Vol. 110, no. 3. 14 p.

8. Cesetti A., Frontoni E., Mancini A., Ascani A., Zingaretti P., Longhi S. A Visual Global Positioning System for Unmanned Aerial Vehicles Used in Photogrammetric Applications. Journal of Intelligent & Robotic Systems. 2011. Vol. 61, Issue 1. pp. 157–168.

9. Correlation based similarity measures – Summary. Available at: https://siddhantahuja.wordpress.com/tag/sum-of-absolute-differences-sad (accessed: 14.07.2015).

10. Hartley R., Zisserman A. Multiple View Geometry In Computer Vision, 2nd edition, Cambridge University Press, 2003, 670 p.

11. Lowe D.G. Distinctive image features from scale-invariant keypoints. International Journal of Computer Vision. 2004. Vol. 60, Issue 2. pp. 91–110.

Рецензенты:

Хачумов В.М., д.т.н., профессор, заведующий лабораторией, ФГБУН «Институт программных систем им. А.К. Айламазяна» Российской академии наук, г. Переславль-Залесский;

Знаменский С.В., д.ф.-м.н., заведующий лабораторией, ФГБУН «Институт программных систем им. А.К. Айламазяна» Российской академии наук, г. Переславль-Залесский.

УДК 634.0.378.34

ОСТАНОВКА ПЛОТА НА ТЕЧЕНИИ

Суров Г.Я., Главатских Н.С., Штаборов Д.А.

ФГАОУ ВПО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», Архангельск, e-mail: g.y.surov@narfu.ru, n.glavatskih@narfu.ru, d.shtaborov@narfu.ru

Остановка плотов при наличии течения, особенно в период весеннего половодья, является сложной и ответственной операцией. В настоящее время плоты на Северной Двине останавливают буксировщиком и трением о плотостоянку (берег, свайные кусты, боны, берегоукрепительную стенку). При наличии течения остановку осуществляют с разворотом плота на π рад. В практических условиях для организации безаварийной остановки плота необходимо знать продолжительность и путь торможения, потребность во вспомогательных судах, скорость подхода к плотостоянке, а также время начала прижима плота. В работе получены зависимости продолжительности t_1 и пути движения плота S_1 на первом этапе торможения от скорости движения плота v_1 до скорости течения v_p при условии, что после прекращения буксировки буксировщик сразу приступает к торможению. Получены зависимости продолжительности t_2 и пути торможения S_2 на втором этапе торможения от скорости течения v_p до скорости v, близкой к нулю, при которой возможно крепление плота на плотостоянке или до скорости v, равной нулю. Выражения получены при условии, что вспомогательные суда вступают в работу с начала второго этапа, т.е. при скорости движения плота, равной v_p. Полученные зависимости позволяют определить t_1, S_1, t_2, S_2 при условии вступления в работу вспомогательных судов как на первом, так и на втором этапах торможения.

Ключевые слова: силы влечения плота, силы трения, режим торможения, продолжительность и путь торможения, скорость подхода плота, буксировщик, вспомогательные суда

STOPPAGE OF A LOG RAFT IN A CURRENT

Surov G.Y., Glavatskikh N.S., Shtaborov D.A.

Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk, e-mail: g.y.surov@narfu.ru, n.glavatskih@narfu.ru, d.shtaborov@narfu.ru

Stoppage of a log rafts in a current, particularly – during a spring high flood , is a complicated operation. At present time, rafts at the Northern Dvina river are stopped by a tugboat and through friction along the elements of a water log storage area (land wall, poles, floating booms, pier). A floating raft has to be broached to π radian prior to it's immobilization. In practical conditions, safe raft stoppage depends on a couple of factors: durance and distance of deceleration, number of needed auxiliary tugboats, velocity of raft's approach, moment of a stoppage operation start. The work describes dependencies of durance t_1 and distance S_1 of the first stage of a raft's deceleration from initial velocity v_1 to the velocity of river's currency v_p. A tugboat is supposed to start restraining at the first moment of this stage. Dependences of a deceleration durance t_2 and distance S_2 at the second stage of stoppage from the currency velocity v_p to the velocity v close to zero are developed. Provided that the auxiliary tugboats commence their operation on the starting moment of stage 2, when a raft velocity is lowered to v_p. The dependencies worked out by the authors allow to determine values t_1, S_1, t_2 and S_2 taking into consideration the auxiliary boats' operations.

Keywords: drag force of a raft, fiction force, conditions of deceleration, durance and distance of deceleration, velocity of a raft's approach, tugboat, auxiliary boats

На рейдах приплава при постановке плотов на плотостоянки осуществляют их остановку. В настоящее время плоты на Северной Двине останавливают буксировщиком и трением о плотостоянку (берег, свайные кусты, боны, берегоукрепительную стенку). Остановка плотов при наличии течения, особенно в период весеннего половодья, является сложной и ответственной операцией. При наличии течения остановку осуществляют с разворотом плота на π рад. Работая против течения, буксировщик за счёт силы тяги на гаке тормозит плот и подводит его к плотостоянке. С речной стороны к борту плота ближе к буксировщику швартуются вспомогательные суда, которые, работая движителями, смещают плот поперёк потока и прижимают к плотостоянке (рис. 1).

При остановке силы влечения плота потоком, ветром, от уклона и инерционные силы уравновешиваются силой тяги буксировщика и силой трения плота о плотостоянку. По мере уменьшения скорости движения плота вниз по течению сила сопротивления воды движению переходит в силу влечения. Это происходит, когда скорость движения плота становится меньше скорости течения. Сила влечения плота потоком достигает наибольшей величины в момент полной его остановки [2, 3].

В практических условиях для организации безаварийной остановки плота необходимо знать продолжительность и путь торможения, потребность во вспомогательных судах, скорость подхода к плотостоянке, а также время начала прижима плота.

При работе буксировщика в режиме торможения и изменении скорости движения плота от v_1, при которой буксировщик начинает работать в режиме торможения, до

скорости течения v_p (первый этап) дифференциальное уравнение имеет вид

$$M\left(1+n\right)\frac{dv}{dt}=-r\left(v-v_P\right)^2\pm R_{\text{В}}+R_i-F_{\text{Б}},\quad (1)$$

где M – масса плота; n – коэффициент нестационарности, учитывающий массу воды в пустотах плота, присоединённую массу и дополнительное сопротивление, возникающее при неустановившемся движении [1, 4]; $\frac{dv}{dt}$ – ускорение движения плота; r – приведённое сопротивление воды движению плота; $R_{\text{В}}$ – сила влечения плота ветром; R_i – сила влечения плота от уклона; $F_{\text{Б}}$ – сила тяги буксировщика

Обозначим

$$R=F_{\text{Б}}-R_i\pm R_{\text{В}}.\quad (2)$$

Разделив переменные, получим выражение для продолжительности движения плота:

$$t=-M\left(1+n\right)\int\frac{dv}{r\left(v-v_P\right)^2+R}.\quad (3)$$

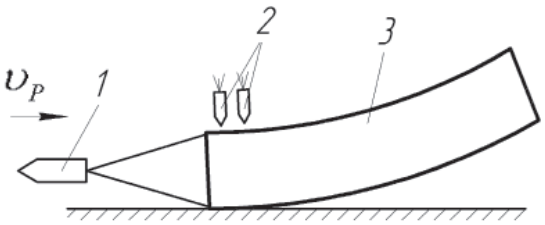


Рис. 1. Расчётная схема:
1 – буксировщик; 2 – вспомогательные суда; 3 – плот

Его решение при $F_{\text{Б}} > R_i \pm R_{\text{В}}$ имеет вид

$$t=-M\left(1+n\right)\frac{1}{\sqrt{rR}}\operatorname{arctg}\frac{r\left(v-v_P\right)}{\sqrt{rR}}+c.\quad (4)$$

При $t = 0$ $v = v_1$, тогда

$$c=M\left(1+n\right)\frac{1}{\sqrt{rR}}\operatorname{arctg}\frac{r\left(v_1-v_P\right)}{\sqrt{rR}}.\quad (5)$$

С учётом (5) решение (4) примет вид

$$t=M\left(1+n\right)\frac{1}{\sqrt{rR}}\left(\operatorname{arctg}\frac{r\left(v_1-v_P\right)}{\sqrt{rR}}-\operatorname{arctg}\frac{r\left(v-v_P\right)}{\sqrt{rR}}\right).\quad (6)$$

При $v = v_p$ получим продолжительность движения плота на первом этапе

$$t_1=M\left(1+n\right)\frac{1}{\sqrt{rR}}\operatorname{arctg}\frac{r\left(v_1-v_P\right)}{\sqrt{rR}}.\quad (7)$$

Так как $\frac{dv}{dt}=v\frac{dv}{dS}$, то выражение для пути движения плота имеет вид

$$S=-M\left(1+n\right)\int\frac{rdv}{r\left(v-v_P\right)^2+R}.\quad (8)$$

Решение выражения (8)

$$S=-\frac{M\left(1+n\right)}{2r}\left(\ln\left|r\left(v-v_P\right)^2+R\right|+\frac{2rv_P}{\sqrt{rR}}\operatorname{arctg}\frac{r\left(v-v_P\right)}{\sqrt{rR}}\right)+c.\quad (9)$$

При $v = v_1$ $S = 0$, тогда

$$c=\frac{M\left(1+n\right)}{2r}\left(\ln\left|r\left(v_1-v_P\right)^2+R\right|+\frac{2rv_P}{\sqrt{rR}}\operatorname{arctg}\frac{r\left(v_1-v_P\right)}{\sqrt{rR}}\right).\quad (10)$$

Решение (9) с учётом (10) принимает вид

$$S=\frac{M\left(1+n\right)}{2r}\left(\ln\left|\frac{r\left(v_1-v_P\right)^2+R}{r\left(v-v_P\right)^2+R}\right|+\frac{2rv_P}{\sqrt{rR}}\left(\operatorname{arctg}\frac{r\left(v_1-v_P\right)}{\sqrt{rR}}-\operatorname{arctg}\frac{r\left(v-v_P\right)}{\sqrt{rR}}\right)\right).\quad (11)$$

При $v = v_p$ путь движения плота на первом этапе

$$S=\frac{M\left(1+n\right)}{2r}\left(\ln\left|\frac{r\left(v_1-v_P\right)^2}{R}+1\right|+\frac{2rv_P}{\sqrt{rR}}\operatorname{arctg}\frac{r\left(v_1-v_P\right)}{\sqrt{rR}}\right).\quad (12)$$

На втором этапе скорость движения плота снижается от скорости v_p до нуля, а относительно воды имеем разгон от скорости, равной нулю, до скорости, равной [5, 6]

$$v_2 = \sqrt{\frac{F_T \pm R_B - R_i}{r}} > v_P, \qquad (13)$$

где $F_Т$ – сила торможения плота,

$$F_Т = F_Б + F_{ТР}; \qquad (14)$$

$F_{ТР}$ – сила трения плота о плотостоянку.

При разгоне плота по результатам экспериментальных исследований получена зависимость [4, 5]

$$n = n_1 + n_2 \frac{v}{v_2}. \qquad (15)$$

Дифференциальное уравнение движения плота на втором этапе торможения примет вид

$$M\left(1 + n_1 + n_2\right)\left(v_P - v\right)\sqrt{\frac{rd}{R_T}}\frac{v}{dt} = r\left(v_P - v\right)^2 - R_T, \qquad (16)$$

где

$$R_T = F_T \pm R_B - R_i. \qquad (17)$$

Разделив переменные, получим зависимость для времени движения плота

$$t = M\left(1 + n_1 + n_2 v_P\sqrt{\frac{r}{R_T}}\right)\int\frac{dv}{rv_P^2 - 2rv_P v + rv^2 - R_T} - Mn_2\sqrt{\frac{r}{R_T}}\int\frac{vdv}{rv_P^2 - 2rv_P v + rv^2 - R_T}. \qquad (18)$$

Учитывая, что

$$\frac{dv}{dt} = v\frac{dv}{dS}, \qquad (19)$$

получим уравнение для пути движения плота:

$$S = M\left(1 + n_1 + n_2 v_P\sqrt{\frac{r}{R_T}}\right)\int\frac{vdv}{rv_P^2 - 2rv_P v + rv^2 - R_T} - Mn_2\sqrt{\frac{r}{R_T}}\int\frac{v^2dv}{rv_P^2 - 2rv_P v + rv^2 - R_T}. \qquad (20)$$

При условии (направление ветра совпадает с направлением течения)

$$F_T > rv_P^2 + R_B + R_i \qquad (21)$$

получаем решения уравнений (18) и (20) в общем виде

$$t = \frac{M}{2\sqrt{rR_T}}\left(-n_2\ln\left|r\left(v_P - v\right)^2 - R_T\right| + \left(1 + n_1\right)\ln\left|\frac{r\left(v_P - v\right) - \sqrt{rR_T}}{r\left(v_P - v\right) + \sqrt{rR_T}}\right|\right) + c_1. \qquad (22)$$

$$S = M\left(-\frac{2n_2 v}{\sqrt{4rR_T}} + \left(\frac{1 + n_1}{2r} - \frac{n_2 v_P}{\sqrt{4rR_T}}\right)\ln\left|r\left(v_P - v\right)^2 - R_T\right| + \right.$$
$$\left. + \left(\frac{v_P\left(1 + n_1\right)}{\sqrt{4rR_T}} - \frac{n_2}{2r}\right)\ln\left|\frac{2r\left(v_P - v\right) - \sqrt{4rR_T}}{2r\left(v_P - v\right) + \sqrt{4rR_T}}\right|\right) + c_2. \qquad (23)$$

При подстановке в зависимости (22, 23) начальных условий $v = v_p$, $t = 0$, $S = 0$ получаем выражения для постоянных интегрирования:

$$c_1 = \frac{Mn_2}{2\sqrt{rR_T}}\ln\left|R_T\right|; \qquad (24)$$

$$c_2 = -M\left(-\frac{n_2 v}{\sqrt{rR_T}} + \left(\frac{1 + n_1}{2r} - \frac{n_2 v_P}{\sqrt{4rR_T}}\right)\ln\left|R_T\right|\right). \qquad (25)$$

Тогда

$$t_2 = \frac{M}{2\sqrt{rR_T}}\left(n_2\ln\left|\frac{R_T}{r\left(v_P - v\right)^2 - R_T}\right| + \left(1 + n_1\right)\ln\left|\frac{r\left(v_P - v\right) - \sqrt{rR_T}}{r\left(v_P - v\right) + \sqrt{rR_T}}\right|\right); \qquad (26)$$

$$S_2 = M\left(\frac{n_2\left(v_P - v\right)}{\sqrt{rR}} + \left(\frac{1+n_1}{2r} - \frac{n_2 v_P}{\sqrt{4rR_T}}\right)\ln\left|\frac{r\left(v_P - v\right)^2 - R_T}{R_T}\right| + \right.$$
$$\left. + \left(\frac{v_P\left(1+n_1\right)}{\sqrt{4rR_T}} - \frac{n_2}{2r}\right)\ln\left|\frac{2r\left(v_P - v\right) - \sqrt{4rR_T}}{2r\left(v_P - v\right) + \sqrt{4rR_T}}\right|\right). \quad (27)$$

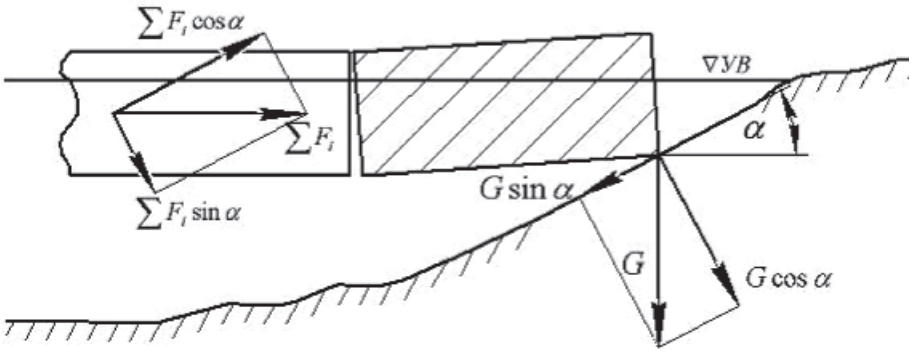


Рис. 2. Схема действующих сил при остановке плота трением о берег

Полные значения продолжительности и пути торможения соответственно равны

$$t = t_1 + t_2, \quad (28)$$

$$S = S_1 + S_2. \quad (29)$$

При использовании полученных решений в выражении (14) необходимо знать силу трения плота о плотостоянку. Эта сила при трении плота о деревянные берегоукрепительную стенку, бон, свайные кусты может быть определена как

$$F_{\text{ТР}} = \sum F_i f, \quad (30)$$

где $\sum F_i$ – сумма сил упора вспомогательных судов; f – коэффициент трения, $f = 0{,}4$.

При остановке плота трением о берег сплоточные единицы под действием силы $\sum F_i \cos\alpha$ выталкиваются на берег (рис. 2) [3].

Уравнения равновесия имеют вид

$$F_{\text{ТР}} = \left(\sum F_i \sin\alpha + G\cos\alpha\right) f_2; \quad (31)$$

$$\sum F_i \cos\alpha = G\sin\alpha + G\cos\alpha f_1, \quad (32)$$

где α – угол наклона берега; G – сила, возникающая от веса сплоточных единиц при выталкивании их на берег; f_1 – коэффициент трения скольжения сплоточной единицы при поперечном выталкивании её на берег; f_2 – коэффициент трения скольжения сплоточной единицы при продольном протаскивании её.

Отсюда

$$F_{\text{ТР}} = \left(\sum F_i \sin\alpha + \frac{\sum F_i \cos^2\alpha}{\sin\alpha + f_1\cos\alpha}\right) f_2. \quad (33)$$

Из выражения (33) следует, что усилие трения возрастает с увеличением коэффициента трения скольжения. Поэтому остановка плота трением о берег особенно эффективна на песчаных грунтах.

Выражения (7) и (12) позволяют определить продолжительность и путь движения плота на первом этапе торможения от скорости движения плота v_1 до скорости течения v_p при условии, что после прекращения буксировки буксировщик сразу приступает к торможению.

Выражения (26) и (27) позволяют определить продолжительность и путь торможения на втором этапе торможения от скорости течения v_p до скорости v, близкой к нулю, при которой возможно крепление плота на плотостоянке или до скорости v, равной нулю.

Выражения получены при условии, что вспомогательные суда вступают в работу с начала второго этапа, т.е. при скорости движения плота, равной v_p.

Выражения (7), (12), (26), (27) позволяют определить t_1, S_1, t_2, S_2 при условии вступления в работу вспомогательных судов как на первом этапе, так и на втором.

Список литературы

1. Ватлина Я.В., Суров Г.Я. Результаты исследований сопротивления воды движению лесотранспортных единиц. ИВУЗ. Лесной журнал. – 2014. – № 2. – С. 52–62.

2. Митрофанов А.А. Лесосплав. Новые технологии, научное и техническое обеспечение: монография. – Архангельск: Изд-воАрханг. гос. техн. ун-та, 2007. – 492 с.

3. Митрофанов А.А., Суров Г.Я. Плотостоянки. Конструкция, технология, эксплуатация: Учебное пособие. – Архангельск: РИО АГТУ, 1997. – 113 с.

4. Суров Г.Я., Ватлина Я.В. Результаты исследований разгона лесотранспортных единиц // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11 (часть 1). – С. 52–55.

5. Штаборов Д.А., Барабанов В.А. Математическая модель разгона линеек из плоских сплоточных единиц // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 1 (часть 1). – С. 173–176.

6. Штаборов Д.А., Барабанов В.А., Рымашевский В.Л. Результаты экспериментальных исследований по разгону моделей линеек из плоских сплоточных единиц // ИВУЗ. Лесной журнал. – 2014. – № 4. – С. 44–52.

References

1. Vatlina Ya.V., Surov G.Ya. *Rezultaty issledovaniya soprotivleniya vody dvizheniyu lesotransportnykh yedinits* [The results of the water resistance to the timber transport units motion]. Bulletin of higher education institutions. Lesnoy Zhurnal. NARFU Publ. 2014. no. 2. pp. 52–60.

2. Mitrofanov A.A. *Lesosplav. Noviye tekhnologii, nauchnoye I tekhnicheskoye obespecheniye: monografiya* [Timber floating. New technologies, scientific and technical provisions: Monogfaph]. Arkhangelsk, AGTU Publ., 2003. 492 p.

3. Mitrofanov A.A., Surov G.Ya. *Plotostoyanki. Konstruktsija, tekhnologija, expluatatsia* [Rafts storage areas. Design, technology, operation].: Tutorial. Arkhangelsk, ASTU Publ., 1997. 113 p.

4. Surov G.Ya., Vatlina Ya.V. *Rezultaty issledovanij razgona lesotransportnykh yedinits* [Results of investigations of the timber transport units] // Basic research. 2014. no. 11 (part 1). pp.52-55.

5. Shtaborov D.A., Barabanov V.A. *Matematicheskaja model razgona linyek iz ploskikh splotochnykh yedinits* [Mathematic model of acceleration of flat rafting units lines] // Basic research. 2013. no. 1 (part 1). pp. 173–176.

6. Shtaborov D.A., Barabanov V.A., Rimashevskij V.L. *Rezultaty experimentalnykh issledovanij po razgonu modelej lineyek iz ploskikh splotochnykh yedinits* [Results of experimental studies of the flat rafting units acceleration]. Bulletin of higher education institutions. Lesnoy Zhurnal. NARFU Publ. 2014. no. 4. pp. 44–52.

Рецензенты:

Мелехов В.И., д.т.н., профессор кафедры технологии лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, г. Архангельск;

Морозов В.С., д.т.н., профессор кафедры строительной механики и сопротивления материалов, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, г. Архангельск.

УДК 621.642.39.03

ОСОБЕННОСТИ ДЕФОРМИРОВАНИЯ КРУПНОГАБАРИТНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ СО СТАЦИОНАРНОЙ КРЫШЕЙ ПРИ НЕОСЕСИММЕТРИЧНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ ВЕТРОВОЙ НАГРУЗКИ

Чепур П.В., Тарасенко А.А.

Тюменский государственный нефтегазовый университет, Тюмень, e-mail: chepur@me.com, a.a.tarasenko@gmail.com

В современной НТД принято задавать ветровую нагрузку в виде равномерно распределенного давления по площади и стенке резервуара. Экспериментальные исследования в аэродинамической трубе для различных конструкций РВС, выполненные под руководством профессоров В.Е. Шутова и В.Л. Березина, показали, что при воздействии ветра на оболочку возникают зоны разрежения, которые необходимо учитывать при расчетах деформаций резервуаров. Разработана конечно-элементная модель резервуара РВС-20000 для расчета ветровой нагрузки в неосесимметричной постановке с учетом массива дифференцированных значений аэродинамического коэффициента. Получено распределение напряжений и деформаций металлоконструкций РВС-20000 при воздействии неравномерно распределенного ветрового давления с нормативным значением $Q_н$ = 600 Па. Установлено, что наибольшие деформации и напряжения возникают в узле сопряжения стенки и стационарного настила.

Ключевые слова: резервуар, РВС, ветровая нагрузка, РВС-20000, МКЭ, ANSYS, НДС, прочность, напряжения

FEATURES OF FIXED ROOF TANKS DEFORMATION EFFECTS IN AXISYMMETRIC WIND LOAD

Chepur P.V., Tarasenko A.A.

Tyumen State Oil and Gas University, Tyumen, e-mail: chepur@me.com, a.a.tarasenko@gmail.com

In today's normative documents it decided to ask the wind load as evenly distributed pressure on the area and the tank wall. Experimental studies in the wind tunnel for the different designs of the tank, performed under the supervision of Professors V.E. Shutov and V.L. Berezin showed that under the influence of wind on the shell having zones vacuum that must be considered when calculating the deformation of tanks. Finite element model of the tank AST-20000 to calculate wind loads in non-axisymmetric formulation, taking into account the array of differentiated values of aerodynamic coefficients. The distribution of the stress and strain of metal structures AST-20000 under the influence of unevenly distributed wind pressure from the standard value Q_n = 600 Pa. It has been established that the greatest deformation and stresses occur in the node interface and the stationary wall planks.

Keywords: tank, AST, wind load, RVS-20000, FEM, ANSYS, stress-strain state, strength, stress

В настоящий момент разветвленная сеть магистральных нефтепроводов России связывает районы с различными физико-географическими характеристиками. Инфраструктура магистрального транспорта нефти распространена от полярных районов добычи сырья до южных районов, где осуществляется отгрузка на морской транспорт. Неотъемлемыми сооружениями в технологической цепочке являются крупногабаритные стальные резервуары (РВС), получившие большое распространение. В процессе эксплуатации резервуары испытывают сложное сочетание действующих нагрузок: гидростатическую (от веса продукта); собственный вес корпуса и покрытия; вакуум и избыточное давление (охлаждение/нагревание или слив/налив продукта соотв.); снеговая и ветровая нагрузки – в наибольшей степени обусловлены природно-климатическим фактором. Многолетний опыт проектирования резервуаров показал, что учёт ветровой нагрузки, представляющей собой случайное поле аэродинамических давлений, неосесимметрично распределенного по поверхности сооружения, имеет ряд нюансов. Поскольку РВС представляет собой сочленение различных металлоконструкций с разной кривизной, имеющих к тому же несовершенства геометрической формы, то для каждого резервуара распределение аэродинамического коэффициента ветрового потока по поверхности корпуса и кровли уникально, несмотря на однотипность резервуарных конструкций: отношения высоты к диаметру H/D, тип покрытия (стационарное, плавающее и др.), установленное технологическое оборудование на стенке и кровле (люки, патрубки, трубопроводы), рельеф площадки и прилегающей территории (а также рядом стоящие сооружения) – все эти факторы имеют существенное значение для распределения ветрового потока по поверхности конкретного резервуара. Поэтому авторами поставлена задача оценить НДС резервуара при воздействии ветровой нагрузки с учетом неравномерности распределения аэродинамического коэффициента,

а также определить действующие напряжения и деформации корпуса и стационарной крыши распространенного резервуара РВС-20000, построенного по типовому проекту 704-1-60.

В работе [1] предложена гипотеза представления турбулентного потока ветра, заключающаяся в том, что на некоторую, в среднем установившуюся скорость потока воздуха накладываются скорости порывов, т.е. на установившееся в среднем давление, которое практически постоянно, накладывается пульсация давления, носящая случайный характер. Пульсации скоростного напора, вызванные порывами ветра, оказывают на сооружение динамическое воздействие, которое учитывается путем умножения скоростного напора на коэффициент β:

$$q_в = \beta K Q_в, \quad (1)$$

где β – коэффициент увеличения скоростного напора, зависящий от пульсации ветрового потока и динамических характеристик сооружения; K – аэродинамический коэффициент; $Q_в$ – расчетный скоростной напор, Па.

Коэффициент увеличения скоростного напора определяется по формуле

$$\beta = 1 + \varepsilon m, \quad (2)$$

где ε – коэффициент динамичности, зависящий от периода собственных колебаний сооружения T и логарифмического декремента затухания колебаний сооружения; m – коэффициент пульсации скоростного потока ветра.

Поскольку определение аэродинамического коэффициента по всей поверхности резервуара является сложной экспериментальной задачей, для расчета параметров НДС сооружения нами были использованы результаты исследований работ [1, 14–15], полученных путём экспериментов на уменьшенной геометрически подобной модели РВС-20000 (масштаб 1:100) в аэродинамической трубе ЦАГИ им. проф. Н.Е. Жуковского. Значение аэродинамического коэффициента К есть отношение избыточного давления p на поверхности резервуара к нормативному скоростному напору $Q_н$, назначаемому по СП 20.13330.2011:

$$K = \frac{p}{Q_н}. \quad (3)$$

Величины аэродинамического коэффициента K для РВС-20000 со стационарной крышей представлены в табл. 1.

Для определения напряжений и деформаций металлоконструкций РВС-20000 авторами предложена расчетная схема, представленная на рис. 1. Её реализация осуществлялась в конечно-элементной программе ANSYS, основные параметры представлены в табл. 2.

Использование предложенной авторами расчетной схемы позволило получить распределение деформаций и напряжений в металлоконструкциях РВС-20000 с учетом неосесимметричного воздействия ветровой нагрузки в соответствии с экспериментально полученными в [1] значениями аэродинамического коэффициента. На рис. 2 представлена эпюра перемещений листов стенки резервуара. Для визуализации применен масштабный коэффициент деформаций ×100; видно, что для заданных параметров ветровой нагрузки максимальные радиальные прогибы стенки ($\delta_{ст}$ = 1,19 мм) расположены на 8 поясе заветренной части сооружения. При этом резервуар имеет характерный наклон по направлению воздействия ветра.

При расчете НДС резервуара оказалось, что наибольшую опасность ветровая нагрузка представляет для конструкции кровли, в частности, узла сопряжения опорного кольца с балочным и листовым настилом, расположенного на наветренной части РВС, где возникает срыв ветрового потока. Ввиду особенностей геометрической формы РВС-20000 весь настил кровли находится под разряжением. В местах соединения несущих балок с кольцом жесткости возникают напряжения до 58 МПа при нормативном ветровом давлении 600 Па. Так как такие напряжения возникают только от действия ветра, они вносят большой вклад в общее напряженно-деформированное состояние резервуара, поскольку суммируются с напряжениями от столба жидкости, снега, вакуума. Еще большую опасность представляют собой ситуации, когда имеются отклонения геометрической формы металлоконструкций от проектных значений. В таком случае недопустимые напряжения могут концентрироваться в самых непредсказуемых местах, в особенности если деформации элементов конструкций вызваны развитием неравномерной осадки основания РВС [4]. На рис. 3 и 4 представлены полученные

Таблица 1

Значения аэродинамического коэффициента K для РВС-20000 со стационарной крышей

	Координаты точек вдоль образующей стенки РВС-20000, м								
	0	2,8	5,6	7	8,4	9,8	10,5	11,25	11,95
K	1	0,97	0,9	0,82	0,65	0,5	0,185	–0,2	–1,56

авторами распределение деформаций и напряжений в металлоконструкциях 8-го пояса стенки и стационарной кровли РВС-20000 при воздействии ветровой нагрузки в соответствии с принятой расчетной схемой на рис. 1.

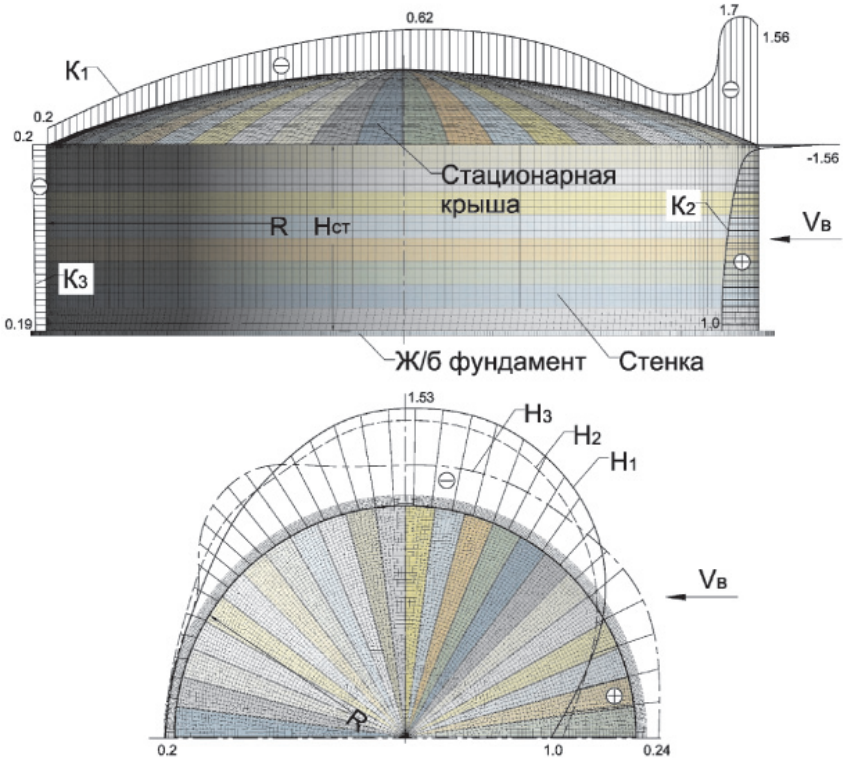


Рис. 1. Расчетная схема:
R – радиус резервуара; $H_{ст}$ – высота стенки; $V_в$ – направление ветрового потока;
K_1 – разрежение воздуха по поверхности кровли; K_2 – избыточное давление по поверхности передней стенки; K_3 – разряжение воздуха по поверхности стенки в законтурной зоне;
H_1 – распределение коэффициента К в плоскости уточного шва;
H_2 – распределение коэффициента К на высоте 7,5 м;
H_3 – распределение коэффициента К в плоскости верхней кромки стенки

Таблица 2

Параметры расчетной схемы РВС-20000 при анализе воздействия ветровой нагрузки, неосесимметрично распределенной по корпусу и стационарной крыше

1. Геометрическая модель
В геометрической модели учитываются конструкции РВС-20000 согласно ТП-704-1-60: – железобетонного фундаментного кольца толщиной 0,3 м и шириной 1,5 м; – 8 поясов стенки толщиной от 13 до 11 мм, выравненные по внутреннему краю; – кровли, состоящей из 24 сегментов, сопряженных листами толщиной 6 мм и балками; – опорного кольца жесткости. Геометрическая модель резервуара использовалась при расчете НДС конструкции РВС-20000 при неравномерных осадках основания в [2, 5–7, 10-13] и прошла верификацию
2. Действущие нагрузки
– Расчеты выполнялись для опорожненного резервуара. – Распределенная нагрузка от стационарного оборудования кровли $F_{кр}$ = 100 кН. – Снеговая нагрузка не учитывалась. – Ветровая нагрузка принята для V ветрового района (Новороссийск, Приморье) согласно СП 20.13330.2011 с учетом приведенных в табл. 1 и на рис. 1 значений аэродинамического коэффициента по поверхности стенки и кровли РВС, нормативный скоростной напор для этого района равен $Q_н$ = 600 Па. К V ветровому району относятся нефтебазы и морские терминалы на Черноморском побережье и Дальнем Востоке, где расположены резервуарные парки, наиболее сильно подверженные воздействию ветра в РФ, что обусловлено физико-географическим положением

Окончание таблицы

3. Граничные и контактные условия
– Железобетонное фундаментное кольцо и центральная часть днища упруго закреплены по нижней грани, для чего использована линейно-упругая модель Винклера. Коэффициент постели грунтового основания $k = 2 \cdot 10^8$ МН/м^3 принят для искусственно уплотненного песчано-глинистого грунта. – Контакт окрайки и фундаментного кольца учитывает абсолютно жесткую связь (связанный контакт «bonded») без возможности разъединения и проскальзывания. – Соединения металлоконструкций кровли с опорным кольцом неразъемные, сварные – связаны контактом типа «bonded». Кровля не защемлена, учитывается её реальная конструктивная жесткость
4. Дискретизация модели КЭ-сеткой
– Стенка, листовой настил кровли, окрайка, днище, кольцо жесткости смоделированы с помощью восьмиузловых оболочечных КЭ-элементов SHELL181 с 6-ю степенями свободы для каждого узла (вращение и перемещение по осям *X*, *Y*, *Z*). – Балки каркаса кровли смоделированы с помощью двухузлового КЭ-элемета BEAM188 с 7-ю степенями свободы для каждого узла (вращение и перемещение по осям *X*, *Y*, *Z*). – Ветровая нагрузка смоделирована восьмиузловым поверхностным КЭ-элементом SURF154, имеющим нулевую толщину с задаваемым контактным давлением по поверхности (в соответствии с величиной ветровой нагрузки). – Всего сгенерировано 123906 узлов, 191307 контактных узлов, 102562 твердотельных элементов, 335248 – общее число всех типов КЭ-элементов.

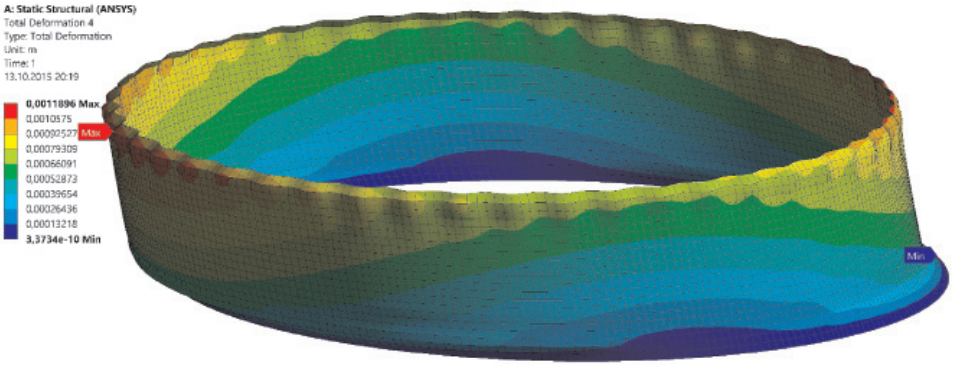


Рис. 2. Перемещения стенки РВС-20000 при воздействии ветровой нагрузки

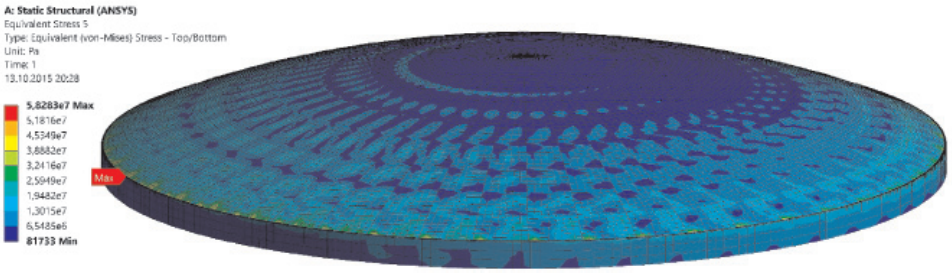


Рис. 3. Эквивалентные напряжения в металлоконструкциях 8-го пояса стенки и стационарной кровли РВС-20000 при воздействии ветровой нагрузки

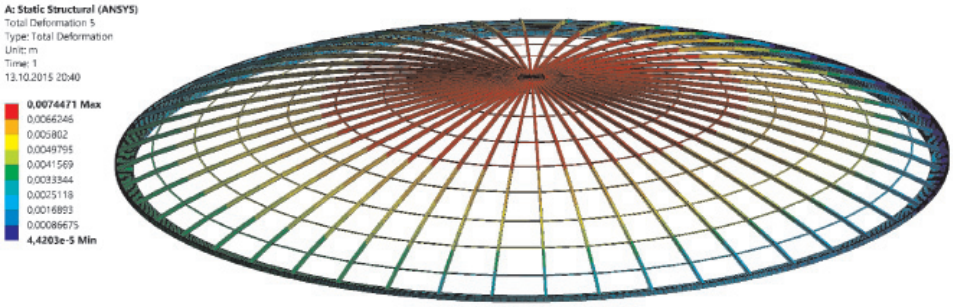


Рис. 4. Перемещения металлоконструкций опорного кольца и балок кровли РВС-20000 при воздействии ветровой нагрузки

Выводы

1. Разработана конечно-элементная модель резервуара РВС-20000 для расчета влияния ветровой нагрузки на НДС резервуара с учетом массива дифференцированных значений аэродинамического коэффициента.

2. Получено распределение напряжений и деформаций металлоконструкций РВС-20000 при воздействии неравномерно распределенного ветрового давления с нормативным значением $Q_н = 600$ Па (для V ветрового района). Установлено, что наибольшие деформации и напряжения возникают в узле сопряжения стенки и стационарного настила.

3. Несмотря на то, что действующие напряжения в стенке РВС не превышают 122 МПа при воздействии ветровой нагрузки с нормативным значением $Q_н = 600$ Па, они складываются с напряжениями, возникающими от эксплуатационных и возможных непроектных нагрузок, что может привести к достижению предельных состояний металлоконструкций РВС-20000.

4. Результаты расчета и опыт работ [3, 9] показали, что отклонение геометрической формы РВС от проектных значений приводит к перераспределению значений аэродинамического коэффициента по поверхностям стенки и кровли. Эти значения можно определить только экспериментальным путем либо с помощью моделирования в КЭ-пакетах типа ANSYS «Fluent» на основании реальной 3D модели, «продуваемой» в виртуальной аэродинамической трубе. Учитывая, что большое количество существующих РВС эксплуатируются с отклонениями геометрической формы, возникает необходимость разработки универсальной методики и подходов, позволяющих рассчитывать воздействие ветровой нагрузки на конструкцию резервуаров с учетом несовершенств геометрии стенки, кровли и имеющегося технологического оборудования.

5. Сравнивая результаты расчета НДС резервуара РВС-20000 в случаях неосесимметрично и равномерно распределенного ветрового давления, установлено, что при учете неравномерного воздействия ветра действующие напряжения в узле сопряжения кровли и стенке на 55 процентов выше, чем в случае расчетной схемы с равномерной нагрузкой.

Список литературы

1. Березин В.Л., Шутов В.Е. Прочность и устойчивость резервуаров и трубопроводов. – М.: Недра, 1973. – 200 с.

2. Тарасенко А.А., Чепур П.В. Напряженно-деформированное состояние верхнего опорного кольца резервуара при неосесимметричных деформациях корпуса // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11–3. – С. 525–529.

3. Тарасенко А.А., Чепур П.В. Определение действующих напряжений от подъемных устройств при ремонте фундамента резервуара // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9–11. – С. 2421–2425.

4. Тарасенко А.А., Чепур П.В. Эволюция взглядов на вопросы определения величины допустимых осадок резервуаров // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12–1. – С. 67-84.

5. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Грученкова А.А. Использование критериев стандарта API-653 для оценки допустимой величины осадки днища резервуаров // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12–7. – С. 1418–1422.

6. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Тарасенко Д.А. Численное моделирование процесса деформирования резервуара при развитии неравномерных осадок // Нефтяное хозяйство. – 2015. – № 4. – С. 88–91.

7. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Чирков С.В. Исследование собственной жесткости вертикального стального цилиндрического резервуара // Нефтяное хозяйство. – 2014. – № 10. – С. 121–123.

8. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Шарков А.Е., Гретченко Д.А. Технология диагностики вертикальных стальных резервуаров без снятия антикоррозионного покрытия // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9–8. – С. 1703–1708.

9. Чепур П.В., Тарасенко А.А. Особенности совместной работы резервуара и устройств размыва донных отложений винтового типа // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2–8. – С. 1671–1675.

10. Чепур П.В., Тарасенко А.А. Оценка воздействия приемо-раздаточного патрубка при развитии осадки резервуара // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11–3. – С. 540–544.

11. Чепур П.В., Тарасенко А.А., Грученкова А.А. Анализ возможности использования критериев стандарта API-653 для оценки неравномерной осадки резервуаров отечественных типоразмеров // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12–3. – С. 514–519.

12. Чепур П.В., Тарасенко А.А., Грученкова А.А., Антонов И.В. Численный анализ влияния жесткости газоуравнительной системы при развитии осадок резервуара // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11–6. – С. 1292–1296.

13. Чепур П.В., Тарасенко А.А., Соколов С.С. Оценка влияния трубопроводов системы аварийного сброса на напряженное состояние конструкции резервуара при развитии осадок основания // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11–4. – С. 804–808.

14. Шутов В.Е. Оптимизация резервуарных конструкций для хранения нефтепродуктов: автореферат дис. ... д-ра техн. наук. – М., МИНХиГП, 1983. – 37 с.

15. Шутов В.Е., Копейкин Ю.Д., Сафарян М.К., Щербаков А.Г. Патент 0049451. Резервуар для хранения нефтепродуктов 05.12.1975 г.

References

1. Berezin V.L., Shutov V.E. Prochnost' i ustojchivost' rezervuarov i truboprovodov. M.: Nedra, 1973. 200 p.

2. Tarasenko A.A., Chepur P.V. Naprjazhenno-deformirovannoe sostojanie verhnego opornogo kol'ca rezervuara pri neosesimmetrichnyh deformacijah korpusa // Fundamentalnye issledovanija. 2014. no. 11–3. pp. 525–529.

3. Tarasenko A.A., Chepur P.V. Opredelenie dejstvujushhih naprjazhenij ot podemnyh ustrojstv pri remonte fundamenta rezervuara // Fundamentalnye issledovanija. 2014. no. 9–11. pp. 2421–2425.

4. Tarasenko A.A., Chepur P.V. Jevoljucija vzgljadov na voprosy opredelenija velichiny dopustimyh osadok rezervuarov // Fundamentalnye issledovanija. 2014. no. 12–1. pp. 67-84.

5. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Gruchenkova A.A. Ispolzovanie kriteriev standarta API-653 dlja ocenki dopustimoj velichiny osadki dnishha rezervuarov // Fundamentalnye issledovanija. 2014. no. 12–7. pp. 1418–1422.

6. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Tarasenko D.A. Chislennoe modelirovanie processa deformirovanija rezervuara pri razvitii neravnomernyh osadok // Neftjanoe hozjajstvo. 2015. no. 4. pp. 88–91.

7. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Chirkov S.V. Issledovanie sobstvennoj zhestkosti vertikalnogo stalnogo cilindricheskogo rezervuara // Neftjanoe hozjajstvo. 2014. no. 10. pp. 121–123.

8. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Sharkov A.E., Gretchenko D.A. Tehnologija diagnostiki vertikalnyh stalnyh rezervuarov bez snjatija antikorrozionnogo pokrytija // Fundamentalnye issledovanija. 2014. no. 9–8. pp. 1703–1708.

9. Chepur P.V., Tarasenko A.A. Osobennosti sovmestnoj raboty rezervuara i ustrojstv razmyva donnyh otlozhenij vintovogo tipa // Fundamentalnye issledovanija. 2015. no. 2–8. pp. 1671–1675.

10. Chepur P.V., Tarasenko A.A. Ocenka vozdejstvija priemo-razdatochnogo patrubka pri razvitii osadki rezervuara // Fundamentalnye issledovanija. 2014. no. 11–3. pp. 540–544.

11. Chepur P.V., Tarasenko A.A., Gruchenkova A.A. Analiz vozmozhnosti ispolzovanija kriteriev standarta API-653 dlja ocenki neravnomernoj osadki rezervuarov otechestvennyh tiporazmerov // Fundamentalnye issledovanija. 2014. no. 12–3. pp. 514–519.

12. Chepur P.V., Tarasenko A.A., Gruchenkova A.A., Antonov I.V. Chislennyj analiz vlijanija zhestkosti gazouravnitelnoj sistemy pri razvitii osadok rezervuara // Fundamentalnye issledovanija. 2014. no. 11–6. pp. 1292–1296.

13. Chepur P.V., Tarasenko A.A., Sokolov S.S. Ocenka vlijanija truboprovodov sistemy avarijnogo sbrosa na naprjazhennoe sostojanie konstrukcii rezervuara pri razvitii osadok osnovanija // Fundamentalnye issledovanija. 2014. no. 11–4. pp. 804–808.

14. Shutov V.E. Optimizacija rezervuarnyh konstrukcij dlja hranenija nefteproduktov: avtoreferat dis. ... d-ra tehn. nauk. M., MINHiGP, 1983. 37 p.

15. Shutov V.E., Kopejkin Ju.D., Safarjan M.K., Shherbakov A.G. Patent 0049451. Rezervuar dlja hranenija nefteproduktov 05.12.1975 g.

Рецензенты:

Якубовский Ю.Е., д.т.н., заведующий кафедрой «Прикладная механика», ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень;

Мерданов Ш.М., д.т.н., заведующий кафедрой «Транспортные и технологические системы», ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень.

УДК 624.074.4

ОПТИМАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОСТАВНЫХ ПОЛОГИХ ОБОЛОЧЕК

Якубовская С.В., Сильницкая Н.Ю.

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет» Минобрнауки России, Тюмень, e-mail: sv5508@mail.ru

Разработана методика расчета составных конструкций на оптимальность с позиции снижения их стоимости при соблюдении всех прочностных и технологических требований. Составные конструкции представляют собой многослойные пластины и оболочки. Слои таких конструкций соединяются между собой связями, которые допускают проскальзывание одного слоя по отношению к другому. Такие системы обладают высокой прочностью и жесткостью. Задачей оптимизации составных конструкций является отыскание экстремума целевой функции в заданной области проектирования при условии выполнения установленных ограничений. Критерием оптимальности является стоимость составной конструкции. Здесь рассматривается прямая задача оптимизации, где отыскание оптимальных параметров осуществляется при заданных функциях проектирования. Реализация осуществляется с помощью метода случайного поиска. В качестве ограничений выступают условие равнопрочности и геометрические ограничения. Определены оптимальные варианты стоимости составных оболочек при различных нагрузках и жесткостях межслойных связей.

Ключевые слова: составные многослойные оболочки, функция цели, прочность

OPTIMUM DESIGN OF COMPOUND FLAT COVERS

Yakubovskaya S.V., Silnitskaya N.Y.

Tyumen state oil and gas university of Ministry of Education and Science, Tyumen, e-mail: sv5508@mail.ru

It is developed method of calculation of compound designs on an optimality from a position of decrease in their cost at observance of all strength and production requirements. Compound designs represent multilayered plates and covers. Layers of such designs connect among themselves communications which allow slipping of one layer in relation to another. Uch systems possess the high durability and rigidity. A problem of optimization of compound designs is search of an extremum of criterion function in the set design area on condition of performance of the set restrictions. Criterion of an optimality is the cost of a compound design. Here the direct problem of optimization where search of optimum parameters is carried out at the set design functions is considered. The realization is enabled by means of a method of casual search. The condition of uniform strength and geometrical restrictions act as restrictions. Optimum options of cost of compound covers at various loadings are defined and the zhestkostyakh of interlaminar communications.

Keywords: compound multilayered covers, function of the purpose, durability

Снижение материалоемкости и стоимости конструкций при условии их надежности и долговечности является важнейшей задачей повышения эффективности строительного производства. На строительных объектах нефтегазовых комплексов, химической промышленности применяются многослойные пластины и оболочки. Слои таких конструкций соединяются между собой связями, которые допускают проскальзывание одного слоя по отношению к другому. Такие системы обладают высокой прочностью и жесткостью при относительно малой массе, хорошими тепло- и звукоизоляционными свойствами и, следовательно, экономической эффективностью. Вопрос оптимального проектирования таких конструкций является актуальным.

Цель исследования – разработка методики расчета составных конструкций на оптимальность с позиции снижения стоимости при соблюдении всех прочностных и технологических требований.

Задачей оптимизации составных пологих оболочек со слоями переменной толщины является отыскание экстремума целевой функции в заданной области проектирования при условии выполнения установленных ограничений.

$$F_c = F(X, U) \to \min, \qquad (1)$$

где F_c – функция цели; $X = \{x_1, ..., x_n\}$ – параметры проектирования; $U = \{u_1(t), ..., u_n(t)\}$ – функции проектирования; t – пространственные координаты.

Пространственными координатами являются геометрические размеры оболочки, функции проектирования определяют форму оболочки. В качестве функции цели могут быть представлены: минимум веса (стоимости), максимум нагрузки и другие критерии оптимальности. Существенным элементом постановки задачи является выбор основных определяющих уравнений. В данной задаче используется предлагаемая

математическая модель для такого типа конструкций [4].

Выбор критерия оптимальности и системы ограничений определяется назначением и условиями работы составной оболочки. В качестве критерия оптимальности выбирается стоимость конструкции. Ограничения представлены в виде системы неравенств:

$$\psi_i(x) \le 0 \quad (i = 1, ..., m_1);$$

$$G_j(x) \le 0 \quad (j = 1, ..., m_2), \qquad (2)$$

где ψ_i, G_j – заданные функции параметров проектирования.

Ограничения (равнопрочность, устойчивость и т.д.) [5], при условии выполнения которых оптимизируется функция цели, устанавливаются конкретно для каждой конструкции.

При оптимизации составных пологих оболочек со слоями переменной толщины с дискретным соединением слоев осуществляется определение следующих независимых параметров: начальная толщина слоя на границах $h_0^k \left(k = 1,...,n\right)$, амплитуда изменения толщин слоев f_0^k при заданном законе изменения толщины, диаметр анкерного элемента d, модуль упругости материала E, в который внедрены анкера, а также шаг анкеровки h_x, h_y в направлениях x и y соответственно.

Здесь рассматривается прямая задача оптимизации, где отыскание оптимальных параметров осуществляется при заданных функциях проектирования. Общая схема алгоритма представлена на рис. 1.

В соответствии с разработанным алгоритмом задаются параметры исследуемой конструкции в установленном интервале, определяется напряженно-деформированное состояние, проверяются условия равнопрочности, устойчивости сжатого слоя, прочность дискретных связей. Если условия не выполняются, снова задается новое сочетание параметров и цикл повторяется. Далее определяется стоимость материала конструкции при заданном количестве вариантов с оптимальными параметрами и выбирается минимальное значение.

По описанию математической модели (1) и (2) задача оптимизации составной пологой оболочки относится к задаче нелинейного математического программирования. Кроме того, задача является сложной в связи с многопараметричностью.

Её реализация осуществляется методом случайного поиска в форме, разработанной Ю.А. Сушковым [3]. Преимущество данного метода по сравнению с другими методами математического программирования заключается в том, что при реализации метода случайного поиска не требуется непрерывности целевой функции и наличия производных. Для рассматриваемой задачи оптимизация применения методов, использующих производные, является очень сложной, так как трудно получить производные в виде аналитических функций при большом количестве переменных. Суть метода заключается в том, что с помощью датчика псевдослучайных величин (дает числа от нуля до единицы с равномерной плотностью распределения) по

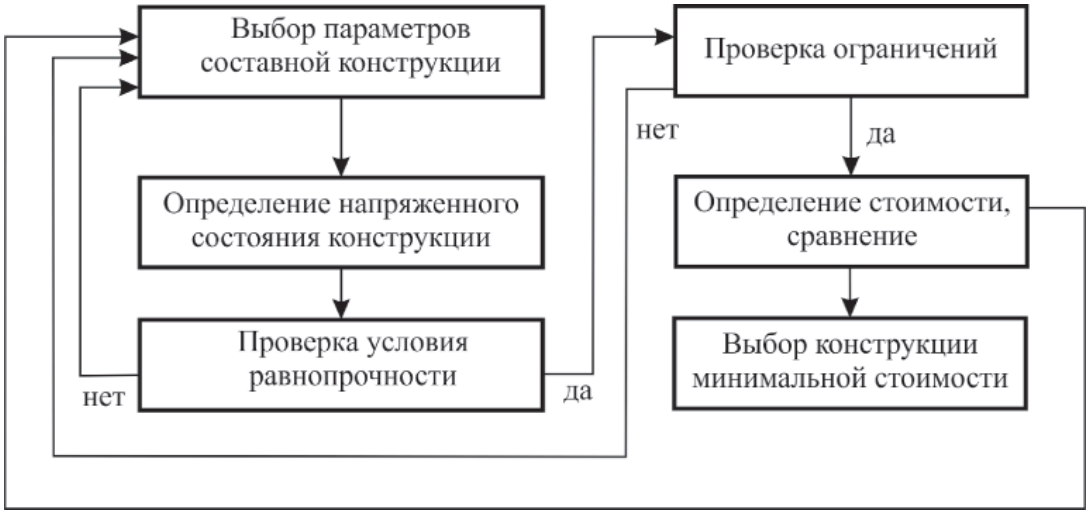


Рис. 1. Алгоритм оптимизации составных конструкций

специальному алгоритму выбираются искомые параметры (интервал поиска задан, здесь используются геометрические ограничения). Затем определяется функция, составленная из условия равнопрочности конструкции, и за L-е количество шагов определяются оптимальные параметры и далее стоимость конструкции. Затем расчет повторяется необходимое количество раз. Из полученных результатов стоимости выбирается минимальное её значение.

Процесс поиска разбивается на ряд этапов [3]. В свою очередь, каждый этап состоит из m_L шагов (L – номер этапа). Общим для всех алгоритмов случайного поиска является применение в процессе оптимизации случайных чисел, из которых наиболее удобны псевдослучайные (квазислучайные) последовательности. То есть на каждом шаге вырабатываются случайные числа δ_k, имеющие ступенчатую плотность распределения (рис. 2). Параметры HH и HQ зависят от номера этапа L таким образом, что $HH_{L+1} > HH_L$ и $Q_{L+1} < Q_L$ и на каждом этапе пересчитываются по следующим выражениям [3]:

$$HH_L = \frac{|0,25 - Q_L| + 0,75}{2Q_L}; \quad (3)$$

$$HH = \frac{|0,25 - Q_L| - 0,25}{2Q_L - 1}; \quad (4)$$

$$Q_{L+1} = \frac{Q_L}{1 + AH / NA}, \quad (5)$$

где AH – коэффициент сжимаемости; NA – количество искомых параметров.

Среднее значение $\delta_{ср}$ – соответствует текущему минимальному значению функции цели F. Датчик псевдослучайных величин дает числа (a_k) от нуля до единицы. Эти величины в соответствии со ступенчатой плотностью распределения (рис. 2) трансформируются по следующим соотношениям:

$$\delta_k = \begin{cases} \dfrac{a_k}{H_L}, & \text{если } 0 \le a_k \le H_L\left(\delta_{k\text{ср}} - Q_L\right); \\ \dfrac{1}{HH_L}\left(a_k + \left(\delta_{k\text{ср}} - Q_L\right)\left(HH_L - H_L\right)\right), & \text{если} \\ H_L\left(\delta_{\text{ср}} - Q_L\right) \le a_k \le H_L\left(\delta_{k\text{ср}} + Q_L - 1\right) + 1; \\ \dfrac{1}{H_L}\left(a_k + H_L\right), & \text{если } 1 + H_L\left(\delta_{k\,\text{ср}} + Q_L - 1\right) \le a_k \le 1. \end{cases} \quad (6)$$

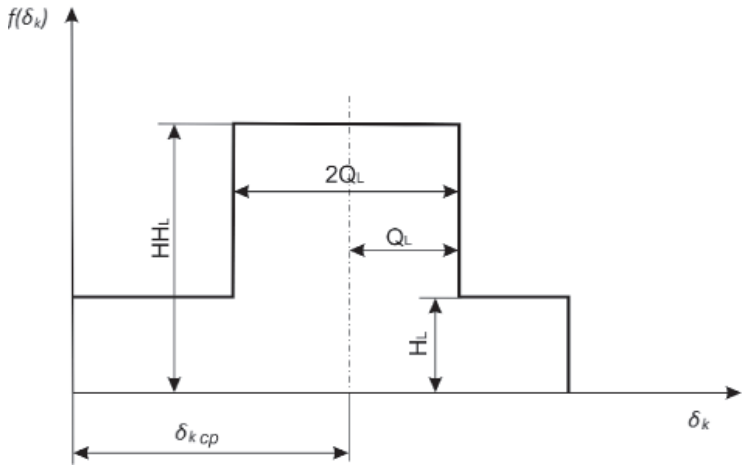


Рис. 2. Плотность распределения случайных величин

Задавшись интервалом поиска $x_{k\min}$ и $x_{k\max}$, устанавливается связь между искомыми параметрами x_k и случайными числами

$$x_k = x_{k\min} + \delta_k\left(x_{k\max} - x_{k\min}\right). \quad (7)$$

Значение функции цели F на m_L шаге подсчитывается по найденным значениям x_k и сравнивается с предыдущими. Если значение F больше минимального, которое было получено за все предыдущие шаги, то происходит переход к следующему шагу. В противном случае вместо старого значения текущего минимума запоминается вновь полученное и набор параметров, при котором она получена. После выполнения каждого этапа закон, по которому выбирается значение параметров x_k (рис. 2), изменяется таким образом, чтобы вероятность попасть в окрестность глобального минимума увеличилась бы. При этом используется часть информации, полученной на предыдущих шагах. Процесс расчета продолжается, пока Q_L не станет меньше заданной точности ε. При решении технических задач оптимального проектирования принимается ε = 0,005 – 0,015. Для определения коэффициента сжимаемости AH рекомендуется использовать эмпирическую зависимость

$$AH = 1 + \frac{0{,}6}{NA},$$

где NA – число оптимизируемых параметров [2].

Достоверность численных результатов обосновывалась на тестовой задаче. Была рассмотрена составная пологая оболочка со слоями переменной толщины, шарнирно опертая по контуру, загруженная равномерно распределенной нагрузкой с конкретно заданными параметрами. Определено ее напряженное состояние. Полученные максимальные значения напряжений были приняты в качестве допускаемых.

В качестве примера в работе рассматривалась трехслойная оболочка, шарнирно опертая по контуру. Материал слоев изотропный, упругий с линейными механическими характеристиками.

Напряженно-деформированное состояние конструкции определялось в соответствии с разработанной математической моделью [4, 5]. Верхний и нижний слои постоянной толщины. Средний слой имеет переменную толщину.

В соответствии с алгоритмом оптимизации (рис. 1) осуществлялось варьирование независимыми параметрами. При численной реализации представленной здесь задачи количество таких параметров равнялось двум. Это толщина верхнего листа ($h^{(1)}$) и амплитуда изменения толщины среднего слоя $\left(f_0^{(2)}\right)$. Для каждого из них был задан интервал поиска: $0{,}1 \le h^{(1)} \le 30$ мм; $50 \le f_0^{(2)} \le 1000$ мм. Выбор оптимальных геометрических параметров $h^{(1)}$, $f_0^{(2)}$ проводился при фиксированном количестве анкерных связей. При этом для каждого определенного количества анкеров проводилась серия расчетов с заданными интервалами поиска для всех варьируемых здесь параметров. Остальные параметры рассчитываемой оболочки фиксировались: $h^{(3)} = 2h^{(1)}$; диаметр анкера d = 18 мм; $h_0^{(2)} = 10$ мм;

$$E^{(2)} = E_б = 0{,}34 \cdot 10^4 \text{ МПа [1].}$$

Размеры оболочки в плане a = 5000 мм, b = 6000 мм. Верхний и нижний слои стальные,

$$E^{(1)} = 2{,}1 \cdot 10^5 \text{ МПа}, \quad \nu^{(1)} = 0{,}3.$$

Средний слой – бетон, $\nu^{(2)} = 0{,}2$. Оболочка рассчитывалась при равномерно распределенной нагрузке интенсивностью 0,025–0,05 МПа.

Ограничения:

1. *Условие равнопрочности*

$$F = \left| \sum_{i=1}^{n+1} \frac{\sigma^{i\max} - \left[\sigma^i\right]}{\left[\sigma^i\right]} \right| \le \varepsilon.$$

Здесь $\sigma^{i\max}$ – максимальные напряжения, МПа; $[\sigma^i]$ – допускаемые напряжения, МПа.

$$\sigma^{i\max} = \sqrt{\left(\frac{\sigma_y^i + \sigma_x^i}{2}\right)^2 + 3\left(\left(\frac{\sigma_y^i - \sigma_x^i}{2}\right)^2 + 3\left(\tau_{xy}^i\right)^2\right)},$$

где σ_y^i, σ_x^i – нормальные напряжения в i-м слое в направлениях x и y соответственно, МПа; τ_{xy}^i – касательные напряжения в i-м слое, МПа; ε = 10 %.

2. *Геометрические ограничения* учтены при выборе интервала поиска оптимальных параметров.

На рис. 3 представлены графики расчетов составной пологой оболочки при различных величинах нагрузок и различных жесткостях связей между слоями.

Звездочкой (×)показан оптимальный вариант, соответствующий минимальной стоимости конструкции.

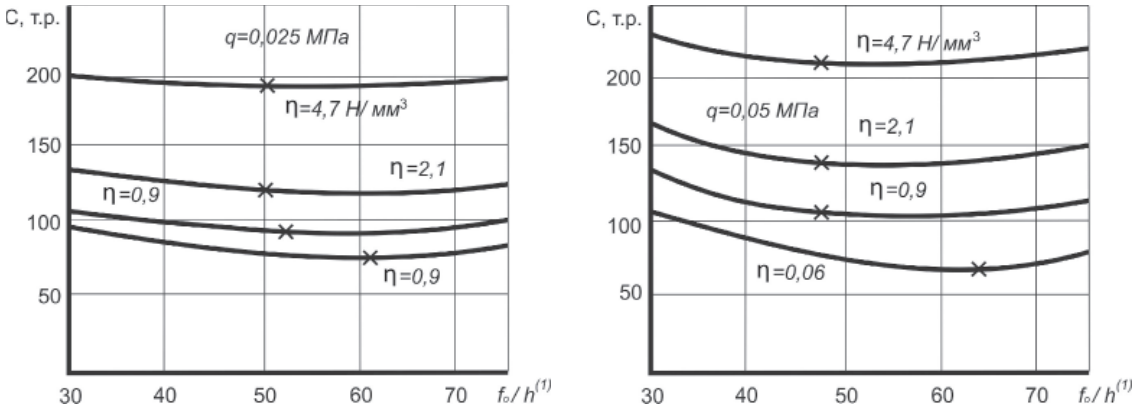


Рис. 3. Выбор минимальной стоимости:
q – величина равномерно распределенной нагрузки по поверхности оболочки;
η – коэффициент жесткости связей между слоями

Выводы

Разработана методика расчета составных конструкций на оптимальность с позиции снижения их стоимости при соблюдении всех прочностных и технологических требований.

Определены оптимальные варианты стоимости составных оболочек при различных нагрузках и жесткостях межслойных связей.

Список литературы

1. Бондаренко В.М., Суворкин Д.Г. Железобетонные и каменные конструкции. – М.: Высшая школа. 1987. – 384 с.

2. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров. Определении, теоремы, формулы: пер. со 2-го амер. перераб. изд. / под общ. ред. И.Г. Арашановича. – 4-е изд. – М.: Наука, 1978. – 831 с.

3. Сушков Ю.Д. Об одном способе организации случайного поиска // Исследование операций и статистическое моделирование. Вып. 1. – Л.: ЛГУ, 1972. – С. 180–186.

4. Якубовская С.В. Расчет составных пологих оболочек со слоями переменной толщины // Изв. Вузов. Строительство и архитектура. – 1991. – № 2. – С.22–25.

5. Якубовский Ю.Е., Утешев К.М., Фокин А.А. Устойчивость сжатого слоя составной пластины с анкерным соединением слоев // Строительная механика и расчет сооружений. – 1991. – № 4. – С. 43–48.

References

1. Bondarenko V.M., Suvorkin D.G. Zhelezobetonnye i kamennye konstrukcii, M.: Vysshaja shkola. 1987. 384 p.

2. Korn G., Korn T. Spravochnik po matematike dlja nauchnyh rabotnikov i inzhenerov. Opredelenii, teoremy, formuly: Per. so 2-go amer. pererab.izd / Pod obshh.red. I.G.Arashanovicha. 4-e izd. M.: Nauka, 1978. 831 p.

3. Sushkov Ju.D. Ob odnom sposobe organizacii sluchajnogo poiska // ssledovanie operacij i statisticheskoe modelirovanie. Vyp.1, Leningrad, LGU, 1972. pp. 180–186.

4. Jakubovskaja S.V. Raschet sostavnyh pologih obolochek so slojami peremennoj tolshhiny // Izv. Vuzov. Stroitelstvo i arhitektura. 1991. no. 2. pp. 22–25.

5. Jakubovskij Ju.E., Uteshev K.M., Fokin A.A. Ustojchivost' szhatogo sloja sostavnoj plastiny s ankernym soedineniem sloev // Stroitelnaja mehanika i raschet sooruzhenij. 1991. no. 4. pp. 43–48.

Рецензенты:

Тарасенко А.А., д.т.н., профессор, генеральный директор, ТРО ООО «Ассоциация инженерного образования России», г. Тюмень;

Гречин Е.Г., д.т.н., профессор кафедры «Прикладная механика», ФБГОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень.

УДК 338.431:636-035.571;321.62-5(571.15)

ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СТРАХОВАНИЯ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

[1]Вернигор Н.Ф., [2]Судницын Д.А.

[1]ФГБНУ «Сибирский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства», Краснообск, e-mail: professor.ru2@yandex.ru;

[2]ФГБОУ ДПОС «Алтайский институт повышения квалификации руководителей и специалистов агропромышленного комплекса», Барнаул, e-mail: dimasudnicyn@yandex.ru

Настоящая статья посвящена исследованию проблем страхования сельского хозяйства в Алтайском крае. Невысокое качество страховой защиты выражается в нежелании со стороны страховых компаний заключать договоры страхования при прогнозах на неблагоприятные погодные условия и огромном числе спорных случаев при урегулировании убытков. Как следствие ухудшается финансовое состояние сельхозтоваропроизводитилей. Таким образом, необходимо исключить различия между коммерческим страхованием и страхованием с государственной поддержкой, увеличить количество и разнообразие предлагаемых страховых продуктов, усилить влияние сельхозтоваропроизводителей либо органов государственной власти Российской Федерации на процесс урегулирования убытков, установить единые правила урегулирования ущерба и порядка урегулирования убытков с участием независимых профессиональных оценщиков, разработать единые стандарты страховых услуг, унифицированную форму договора страхования, где будут четко сформулированы условия страхования и требования к сельхозтоваропроизводителю.

Ключевые слова: страхование, растениеводство, животноводство, государственная поддержка, сельхозтоваропроизводители, субсидии

PROBLEMS OF AGRICULTURAL INSURANCE IN THE ALTAI TERRITORY AND WAYS OF THEIR SOLUTION

[1]Vernigor N.F., [2]Sudnitsyn D.A.

[1]Federal State Budgetary Scientific Institution «Siberian research Institute of agriculture economy», Krasnoobsk, e-mail: professor.ru2@yandex.ru;

[2]Federal state budgetary educational institution of additional professional education «Altai Institute of improvement professional skills of the managers and specialists of agro-industrial complex», Barnaul, e-mail: dimasudnicyn@yandex.ru

The present article is devoted to the study of problems of agricultural insurance in the Altai-ish edge. Low quality of insurance protection is reflected in the unwillingness by countries hovah companies to conclude insurance contracts in the forecasts for adverse weather conditions, and a huge number of controversial cases when the settlement of losses. In consequence of the deteriorating financial condition of massive selhoztovaroproizvoditeljam. Thus, it is necessary to eliminate the differences between commercial Strahovanie and insurance with state support, to increase the number and diversity of the proposed insurance products, to increase the influence of agricultural producers or the PR-agencies of state power of the Russian Federation on the process of settlement of losses, to establish uniform rules for the settlement of damages and settlement of damages with the participation of independent professional appraisers, to develop uniform standards for insurance services, unified form of the insurance contract, which will be clearly defined insurance conditions and requirements for the agricultural producer.

Keywords: Insurance, farming, livestock breeding, state support, agricultural producers, subsidies

В рамках реализации задач национальной аграрной политики Правительством Российской Федерации в последние годы принимаются меры по устойчивому развитию агропромышленного комплекса. Одними из направлений государственной аграрной политики Алтайского края являются государственная поддержка сельхозтоваропроизводителей и устойчивое развитие сельских территорий.

Целью исследования является разработка направлений по улучшению и упрощению механизма предоставления государственной поддержки страхования.

Задачей исследования является изучение особенностей механизма государственной поддержки страхования и разработке путей решения возникших проблем.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования послужили экономические и организационные отношения, возникающие при предоставлении государственной поддержки страхования сельхозтоваропроизводителям.

Методы исследования – абстрактно-логический, монографический, метод анализа.

В настоящее время большое значение уделяется повышению финансовой устойчивости сельскохозяйственных товаропроизводителей путем реализации мер по поддержке их доходности. Важная роль в поддержке доходности сельхозтоваропроизводителей отводится сельскохозяйственному страхованию.

Результаты исследования и их обсуждение

Страховой рынок Алтайского края представляют семь страховых организаций, которые осуществляют страхование сельскохозяйственных культур, имея лицензию на осуществление страховой деятельности и являясь членами объединения страховщиков (табл. 1).

на уплату страховых премий, начисленных по договорам сельскохозяйственного страхования в области животноводства на случай утраты (гибели) сельскохозяйственных животных (крупный рогатый скот (буйволы, быки, волы, коровы, яки), мелкий рогатый скот (козы, овцы), свиньи, лошади, лошаки, верблюды, олени (маралы, пятнистые олени), кролики, пушные звери,

Таблица 1

Развитие страхования рисков в растениеводстве

Показатели	2008 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Количество организаций (включая крестьянские хозяйства), заключивших договоры страхования, подлежащие субсидированию	2080	361	198	36	106
Удельный вес посевной площади застрахованных культур, %	99,6	30,4	13,0	2,1	6,9
Количество страховых организаций, осуществлявших страхование сельскохозяйственных культур с государственной поддержкой	9	5	6	8	7
Объем выплаченных субсидий – всего, млн руб. в том числе из:	691,2	584,2	111,8	27,93	0,23
– федерального бюджета	549,1	555,0	106,2	26,53	0,22
– краевого бюджета	142,1	29,2	5,6	1,4	0,01
Сумма страхового возмещения, млн руб.	1357,2	104,6	162,0	0,83	0

В 2014 году в крае были заключены договоры сельскохозяйственного страхования в области растениеводства 106 сельскохозяйственными товаропроизводителями. Урожай застрахован на площади 379,2 тыс. га, что составило 6,9% посевной площади (в среднем по Сибирскому федеральному округу – 14,8%, Российской Федерации – 17,7%).

Однако в силу сохранения серьезных проблем в сфере страхования государственная поддержка данного направления в 2014 году в крае не осуществлялась. Были перечислены субсидии только на уплату страховых взносов по договорам страхования урожая сельскохозяйственных культур (озимых культур), заключенным в 2013 году, в объеме 240,4 тыс. рублей, в т.ч. из краевого бюджета – 12,1 тыс. рублей.

Объем субсидий, направленных на развитие животноводства в рамках государственной программы, составил 2090,0 млн рублей, в т.ч. из федерального бюджета – 1868,3 млн рублей, краевого – 221,7 млн рублей (табл. 2).

Из табл. 2 видно, что в рамках развития животноводства наибольший объем субсидий (45,8%) был предоставлен на поддержку кредитования отрасли.

Впервые сельскохозяйственным товаропроизводителям начали предоставляться субсидии на возмещение части затрат

птица яйценоских пород и птица мясных пород (гуси, индейки, куры, перепелки, утки, цесарки), цыплята-бройлеры, семьи пчел) в результате воздействия следующих событий: заразные болезни животных, включенные в перечень, утвержденный Министерством сельского хозяйства Российской Федерации, массовые отравления, стихийные бедствия (удар молнии, землетрясение, пыльная буря, ураганный ветер, сильная метель, буран, наводнение, обвал, лавина, сель, оползень), нарушение электро-, тепло-, водоснабжения в результате стихийных бедствий и пожар. И только два хозяйства воспользовались этим видом страхования.

Проведенные исследования показали, что развитие сельскохозяйственного страхования в крае сдерживает отсутствие единого порядка выплаты возмещения при наступлении страхового случая, неопределенность в трактовке правил страхования, манипулирование условиями заключенных договоров страховщиками, заниженные страховые выплаты.

Ряд крупных страховых организаций отказались от агрострахования на территории края, посчитав этот вид деятельности для себя невыгодным в связи с несоответствием (по их мнению) страховых рисков уровню тарифных ставок [1].

Таблица 2

Объем государственной поддержки сельхозтоваропроизводителей края по животноводству, млн руб.

Направления поддержки	Всего	Федеральный бюджет	Краевой бюджет
Субсидии на 1 килограмм реализованного и (или) отгруженного на собственную переработку молока	721,7	685,6	36,1
Проведение противоэпизоотических мероприятий	20,0	–	20,0
Субсидии на компенсацию части процентной ставки по кредитам	956,94	861,5	95,44
Поддержка страхования в области животноводства	**0,523**	**0,497**	**0,026**
Поддержка племенного животноводства	190,85	135,3	55,55
в т.ч.:			
субсидирование части затрат на содержание маточного племенного поголовья	111,72	105,69	6,03
субсидирование части затрат на приобретение племенного молодняка	27,67	15,4	12,27
субсидирование части затрат на воспроизводство сельскохозяйственных животных, производство ОАО Племпредприятие «Барнаульское» биопродукции и ее доставку до пунктов искусственного осеменения	21,08	–	21,08
субсидирование части затрат на развитие племенной базы мясного скотоводства	28,73	14,23	14,5
субсидирование части затрат на приобретение эмбрионов сельскохозяйственных животных	1,67	-	1,67
Субсидирование части затрат по наращиванию поголовья табунных лошадей, пантовых оленей	8,84	7,94	0,9
Субсидирование части затрат по наращиванию маточного поголовья овец и коз	5,34	2,34	3,0
Поддержка сельхозтоваропроизводителей в связи с удорожанием кормов	185,12	175,12	10,0
Поддержка развития пчеловодства	0,86	–	0,86
Итого	**2090,0**	**1868,3**	**221,7**

Показателем эффективности агрострахования и условием его успеха у товаропроизводителей является уровень страховых выплат и доступность их получения. В целом по Российской Федерации в 2014 году страховые выплаты получили только 10% (601 ед.) всех застрахованных хозяйств (5827 ед.). Заявленные убытки определились в размере 2,3 млрд руб., из которых было возмещено 1,5 млрд руб.; к сумме собранных страховщиками средств (страховой премии) это составило всего 12,4%, что недопустимо мало.

Проведенный анализ такого низкого страхования показал, что при реализации мероприятий по поддержке страхования урожая сельскохозяйственных культур, многолетних насаждений и посадок многолетних насаждений сохраняется ряд серьезных проблем. Невысокое качество страховой защиты выражается в нежелании со стороны страховых компаний заключать договоры страхования при прогнозах на неблагоприятные погодные условия и огромном числе спорных случаев при урегулировании убытков [2]. Решение существующих проблем в сфере агрострахования в животноводстве так же требует дальнейшего совершенствования нормативно-правовой базы по данному направлению, повышения информированности сельскохозяйственных товаропроизводителей по вопросам страхования и усиления контроля со стороны органов государственной власти за эффективностью использования бюджетных ассигнований [4].

Несмотря на применение мер государственной поддержки сельскохозяйственного страхования, сегодняшний уровень его развития все еще не позволяет говорить об использовании этого инструмента в качестве системного института развития агропромышленной отрасли, используемого в международной практике [3].

Низкий охват сельхозтоваропроизводителей страхованием говорит о фактическом отсутствии системы комплексной страховой защиты в рамках всей отрасли сельского хозяйства.

Алтайский край находится в зоне рискованного земледелия, и отследить причинно-следственную связь между недобором урожая и неблагоприятными погодными условиями порой бывает крайне затруднительно, возникает множество спорных случаев и поводов для существенного занижения суммы страхового возмещения или невыплат со стороны страховых компаний [5, 6].

На наш взгляд, требуется установка единых правил урегулирования ущерба и порядка урегулирования убытков с участием независимых профессиональных оценщиков, разработка единого стандарта страховых услуг, унифицированной формы договора страхования, где будут четко сформулированы условия страхования и требования к сельхозтоваропроизводителю.

Изменения, принятые в 2015 г. на федеральном уровне по совершенствованию механизма сельскохозяйственного страхования, всех проблем не решат, но повысят мотивацию сельхозтоваропроизводителей к активному использованию сельскохозяйственного страхования и обеспечению страховой защиты имущественных интересов. Для этого должен быть разработан доступный механизм государственной поддержки сельскохозяйственного страхования, что будет способствовать созданию условий для эквивалентности страховых отношений.

Членство России в ВТО и ее одновременное участие в региональных интеграционных объединениях на экономическом пространстве СНГ создают принципиально новую социально-экономическую ситуацию в аграрной сфере. Эти изменения значительно усложняют и обостряют проблемы развития сельского хозяйства, усиливают вероятность проявления различного рода рисков, поэтому меры государственной поддержки аграрного сектора АПК должны быть максимально адаптированы к новым экономическим условиям.

Список литературы

1. Алтайский край в цифрах. 2009-2014: Крат. стат. сб. / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю. – Б., 2015. – 196 с.

2. Вибе О.В. Проблемы развития агрострахования в России // Проблемы современной экономики. – 2010. – № 2. – С. 451–454.

3. Информационный портал Главного управления сельского хозяйства Алтайского края. – URL: // http://www.agro.altai.ru.

4. Информационные материалы Министерства сельского хозяйства Российской федерации. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.mcx.ru.

5. Портал о сельскохозяйственном страховании: [Электронный ресурс]. – URL: Agroinsuransce.com (дата обращения: 09.09.2015).

6. Сайт о страховании. Страхование сельскохозяйственных рисков [Электронный ресурс]. – URL: http://about-insure.ru (дата обращения: 09.09.2015).

References

1. Altajskij kraj v cifrah. 2009-2014: Krat. stat. sb. / Territorialnyj organ Federalnoj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Altajskomu kraju. B., 2015. 196 p.

2. Vibe O.V. Problemy razvitija agrostrahovanija v Rossii // Problemy sovre-mennoj jekonomiki. 2010. no. 2. pp. 451–454.

3. Informacionnyj portal Glavnogo upravlenija selskogo hozjajstva Altajsko-go kraja. URL: // http://www.agro.altai.ru.

4. Informacionnye materialy Ministerstva selskogo hozjajstva Rossijskoj fe-deracii. [Jelektronnyj resurs]. URL: http://www.mcx.ru.

5. Portal o selskohozjajstvennom strahovanii: [Jelektronnyj resurs]. URL: Agroinsuransce.com (data obrashhenija: 09.09.2015).

6. Sajt o strahovanii. Strahovanie selskohozjajstvennyh riskov [Jelektronnyj resurs]. URL: http://about-insure.ru (data obrashhenija: 09.09.2015).

Рецензенты:

Гриценко Г.М., д.э.н., профессор, заместитель директора, ФГНБНУ «Сибирский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства», р-п. Краснообск;

Борисова О.В., д.э.н., доцент, заведующая сектором экономики и управления пищевой промышленности, ФГНБНУ «Сибирский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства», р-п. Краснообск.

УДК 338.43

К ВОПРОСУ РАЗВИТИЯ РЫНКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

Волгина О.А., Ерохина И.В.

Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, Владивосток, e-mail: Volgina_o@mail.ru

В статье представлены результаты исследования и анализа рынка молочной продукции в Приморском крае. Исследование рынка молочной продукции обусловлено постоянным развитием этой сферы – увеличением рыночной доли основных игроков, систематическим изменением и увеличением ассортимента предлагаемой продукции и модификацией уже существующей. Для успешного развития любой компании и принятия эффективных управленческих решений важнейшими являются вопросы, связанные с прогнозированием, поскольку внешнеэкономические факторы заставляют предпринимателя рассчитывать все свои действия и предпринятые шаги. Вопросы, связанные с моделированием и прогнозированием в этой области в условиях рыночной нестабильности, имеют большую практическую значимость. Получены прогнозные значения продаж отдельных видов молочной продукции одного из основных игроков рынка молочной продукции. Прогнозы потребления молочных продуктов предполагают возможность определять в будущем объём и структуру рыночного спроса на данный вид товара и влияние его на выручку компании.

Ключевые слова: рынок молочной продукции, рыночный спрос, Приморский край, рынок молока и молоко «Домик в деревне», статистические методы, множественная регрессия, временной ряд, модель экспоненциального сглаживания, программный пакет «Статистика», ARIMA – модель, прогнозирование

TO THE QUESTION OF DEVELOPMENT OF THE DAIRY MARKET OF PRODUCTS IN PRIMORSKIY REGION

Volgina O.A., Erokhina I.V.

Vladivostok state university economy and service, Vladivostok, e-mail: Volgina_o@mail.ru

The article presents the results of the study and analysis of the dairy market in Primorsky Krai. Market research of dairy products is associated with the development of this area. That is: increase in the market share of key players; systematic change and increase the range of products; modification of existing products. For successful development of any company, make effective management decisions necessary to foresee and to analyze. External economic factors forced the businessman to count all your steps. Issues related with modeling and forecasting in this field in terms of market volatility have great practical significance. Obtained predicted values of sales of certain types of dairy products of one of the major players in the dairy market. Forecast of consumption of dairy products in the future will determine the amount of supply and demand structure on the market of such products and the impact on the company's revenues.

Keywords: dairy market, market demand, Primorsky Krai, the market of milk and milk "Little House in the villag", statistical methods, multiple regression, time series, exponential smoothing model, software "Statistica", ARIMA – model, forecasting

Рынок молока и молокопродуктов в России характеризуется значительными объемами производства, реализации и потребления, а также своей социальной значимостью. Молоко входит в состав потребительской корзины и занимает большую долю – около 25 %. Это самый массовый по потреблению и наиболее чувствительный к изменению цены продукт.

Рынок молочной продукции играет огромную роль в жизни жителей Приморского края. По данным официального сайта Федеральной службы государственной статистики уровень производства молока и молочных продуктов в Приморском крае ниже среднего, а среднедушевое потребление молока и молочной продукции – среднее. Причиной может служить слабая техническая оснащенность, высокий уровень безработицы и низкая инвестиционная привлекательность предприятий по производству молока и молочной продукции.

В табл. 1 приведены данные потребления молока и молочных продуктов в Приморском крае на душу населения (в год; килограммов) [5].

Таблица 1

Потребление молока и молочных продуктов в Приморском крае на душу населения

1995	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Место, занимаемое в РФ (2010 год)
161	82	109	143	144	148	149	151	156	79

На протяжении последних десяти лет постепенное повышение благосостояния жителей Приморского края и улучшение качества жизни обусловило рост потребительского спроса на различные молочные продукты почти на 50 %, хотя по сравнению с данными 1995 года потребление снизилось на 8,05 %.

По потреблению молока и молокопродуктов Приморский край занимает семьдесят девятое место по России. По данным официального сайта Федеральной службы государственной статистики по Приморскому краю в 2013 году житель края потреблял 156 килограмм продуктов из молока. Но при этом, достигнутый уровень составляет всего 46,8 % от медицинской нормы [5].

В настоящее время на региональном рынке сложилась достаточно устойчивая тенденция стабильного роста потребления молока и молочной продукции, которая связана с ростом среднедушевых доходов населения. Среднедушевые денежные доходы населения в Приморском крае за период с 2009 по 2013 год стабильно растут, что способствует росту потребления молока и молочных продуктов [5].

На территории Приморского края осуществляют деятельность более 25 предприятий, занятых производством молока и молочных продуктов, что составляет 3,8 % от общего числа предприятий пищевой промышленности. Наиболее крупными являются: ООО ХАПК «Грин Агро», ОАО «Артемовский Гормолокозавод», ОАО «Вимм-Билль-Данн» Владивостокский молочный комбинат. Тем не менее, по данным министерства сельского хозяйства, в настоящее время на региональном молочном рынке значительную долю занимают крупные федеральные игроки – «Danone» и «Вимм-Билль-Данн», остальное примерно в равных долях делят местные производители.

Несмотря на наличие в крае перерабатывающих предприятий, поставляющих свежие продукты ежедневно, рынок молока в частности, города Владивостока, местными переработчиками обеспечивается продукцией только на 50 %. Потребности населения в данных продуктах питания удовлетворяются в основном за счёт поставок из других регионов России.

Спрос на стерилизованное молоко ОАО «Вимм-Билль-Данн» занимает во Владивостоке значительную долю (21 %) [2, 3].

На рис. 1 изображен график ежемесячного спроса на молоко стерилизованное «Домик в деревне» по дивизиону «Дальний Восток».

Графический анализ свидетельствует о том, что исходный временной ряд имеет тренд, то есть усредненная величина временного ряда имеет тенденцию к снижению, а это означает, что с каждым годом спрос на молоко стерилизованное «Домик в деревне» снижается.

Самая распространенная причина снижения покупательского спроса – действие сезонного фактора. Зимой спрос на молоко и молочную продукцию увеличивается, в то время как сокращается объем выработки молока, а летом ситуация противоположная – спрос на молоко и молочную продукцию снижается, объем производства молока увеличивается. Это показывает давление на цены продукции [4].

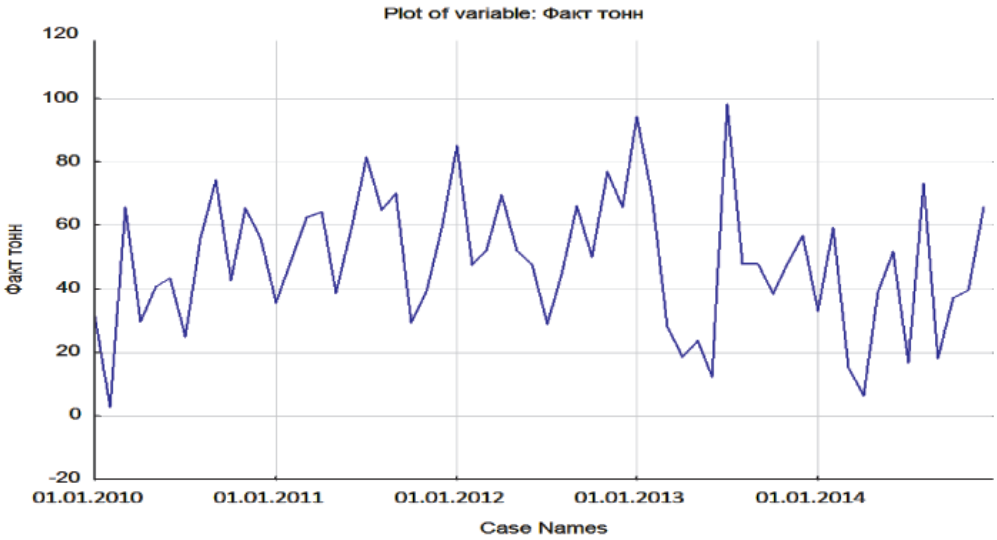


Рис. 1. Ежемесячный спрос на молоко «Домик в деревне»

Наличие периодичности (сезонности) проверили, применяя спектральный анализ в программном продукте «Statistica». Этот метод позволяет подтвердить гипотезу о том, что ряд обладает сезонной структурой. Предполагаемый период сезонного цикла равен двенадцати месяцам. Спектральный анализ показал, что наибольшее значение плотности соответствует периоду 10, то есть проявляется каждый десятый месяц года.

Вывод о присутствии сезонности подтверждает и автокорреляционная функция. Пики или выбросы спроса на молоко стерилизованное «Домик в деревне» имеются на 10 и 14 лагах, что позволяет предположить, что в рядах, состоящих из отклонений от тренда, есть автокорреляция. Автокорреляционная функция преобразованного ряда также позволила более чётко увидеть временные зависимости по данному ряду. Все коэффициенты автокорреляции являются незначимыми, поэтому временной ряд применим для построения прогноза спроса на молоко «Домик в деревне».

Для построения прогноза временного ряда исследованы две модели: модель экспоненциального сглаживания и ARIMA – модель.

С учетом сезонности рассмотрена модель ARIMA(1, 0, 0)(1, 0, 0). График прогнозных значений показывает хорошее описание данных, однако в остатках данной модели была обнаружена автокорреляция, что заставило отклонить модель ARIMA(1,0,0)(1,0,0) из рассмотрения.

Среди моделей экспоненциального сглаживания наименьшую стандартную абсолютную относительную ошибку, равную 12, продемонстрировала модель Холта – Винтерса, поэтому выбор был сделан в её пользу. Преимущество данной модели заключается в том, что есть возможность сделать прогноз на длительный период. Данная модель не только не требует приведения исходного временного ряда к стационарному виду, но и учитывает ошибку прогноза предыдущего периода [1].

При использовании модели экспоненциального сглаживания к ряду спроса на молоко стерилизованное «Домик в деревне» был применен метод пошагового поиска оптимального значения коэффициента сглаживания α в программном продукте «Statistica». Выбор при таком методе делается в пользу такого значения коэффициента α, которое обеспечивает минимальное значение ошибок при сглаживании [1].

Полученное значение коэффициента сглаживания $\alpha = 0{,}123$ свидетельствует о сглаживании выбросов временного ряда и акцентировании внимания на исторические данные за четыре года, а не только последние несколько месяцев.

Результаты применения модели экспоненциального сглаживания ряда представлены на рис. 2.

Диаграмма свидетельствует о том, что прогнозные значения, полученные при использовании модели экспоненциального сглаживания, хорошо описывают исходные.

В табл. 2 на контролирующей выборке из 10 последних значений временного ряда, то есть на примере 2014 года, проведен анализ остатков и прогнозных значений при использовании модели экспоненциального сглаживания.

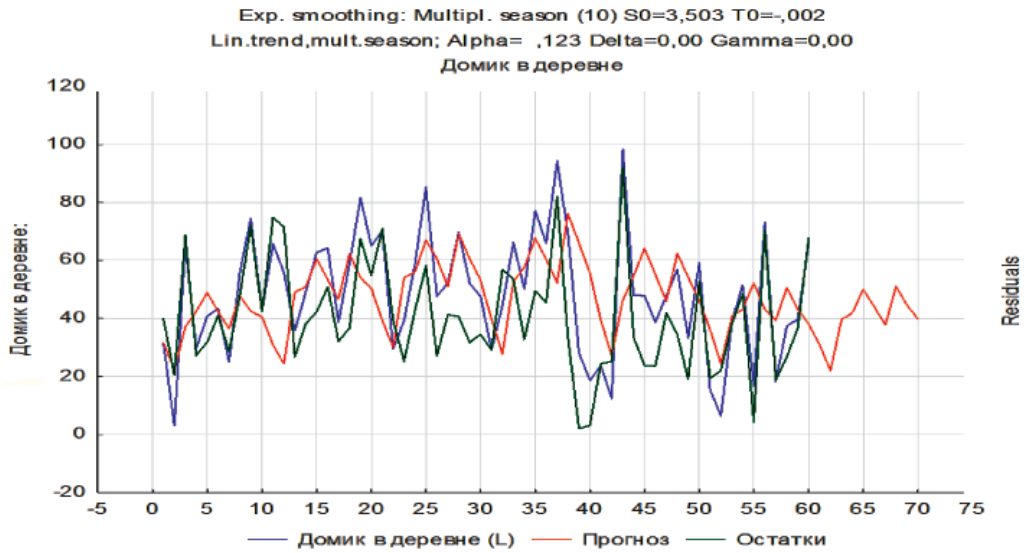


Рис. 2. Прогноз экспоненциального сглаживания

Таблица 2

Исходные и прогнозные значения временного ряда

z	Исходный ряд	Экспоненциальное сглаживание временного ряда	Остатки после сглаживания	Прогноз
50	59,143	46,417	12,726	46
51	15,401	26,088	–10,687	26
52	6,395	24,361	–17,966	24
53	39,010	40,719	–1,709	41
54	51,607	44,205	7,401	44
55	16,769	32,298	–15,528	32
56	73,199	43,119	30,079	43
57	18,228	39,394	–21,165	39
58	37,346	50,581	–13,235	51
59	39,763	43,131	–3,368	43
60	65,698	38,088	27,609	38

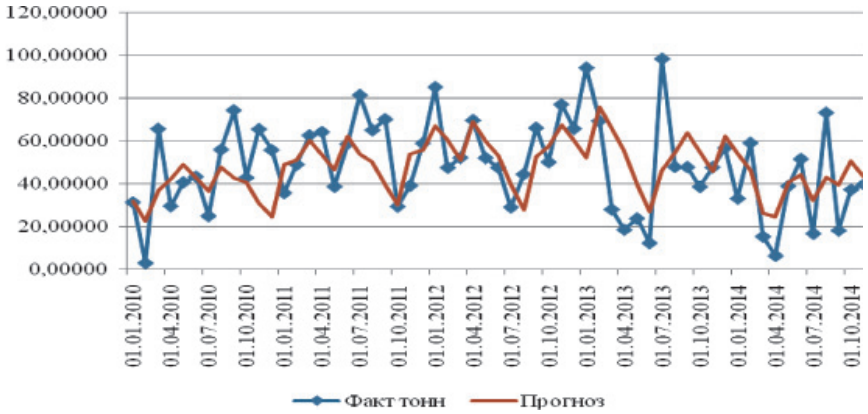


Рис. 3. Исходные и прогнозные значения ряда продаж молока «Домик в деревне»

На рис. 3 представлены для сравнения графики действительных и прогнозных значений ряда продаж молока «Домик в деревне».

Диаграмма свидетельствует о том, что прогнозные значения, полученные при использовании модели экспоненциального сглаживания, хорошо описывают исходные данные.

В табл. 3 представлены прогнозные значения, полученные за январь – октябрь 2015 год по месяцам.

Использование модели экспоненциального сглаживания и получение прогнозных значений на десять месяцев вперед позволяет сделать вывод о том, что спрос на молоко стерилизованное «Домик в деревне» будет снижаться. Одной из причин такого положения является конкуренция на рынке молока и молочной продукции, наличие товаров-заменителей. Одним из конкурентов молока стерилизованного «Домик в деревне» является молоко «Веселый молочник». В случае товаров-заменителей сравнение цены одного товара с ценой альтернативного товара может оказать сильное влияние на потребительский выбор.

Таблица 3

Прогнозные значения продаж молока «Домик в деревне»

Месяц, год	Прогноз, т	Месяц, год	Прогноз, т
январь 2015	30,07	июнь 2015	45,62
февраль 2015	24,75	июль 2015	38,78
март 2015	37,67	август 2015	49,79
апрель 2015	42,22	сентябрь 2015	42,41
май 2015	44,87	октябрь 1015	39,99

Проведенный анализ зависимости выручки компании от объемов продаж позволил сделать вывод о том, что выручка на молоко «Домик в деревне» является более чувствительной к изменению объемов продаж молока «Домик в деревне».

Зависимость выручки от спроса на молоко «Домик в деревне»:

$$R_1 = 258{,}9 + 36{,}15y_1 - 4{,}27y_2,$$

где R_1 – выручка от молока «Домик в деревне»; y_1 – спрос на молоко «Домик в деревне»; y_2 – спрос на молоко «Веселый молочник».

Зависимость выручки от спроса на молоко «Веселый молочник»:

$$R_2 = 109{,}4 + 27{,}03y_1 + 3{,}35y_2,$$

где R_2 – выручка от молока «Веселый молочник»; y_1 – спрос на молоко «Веселый молочник»; y_2 – спрос на молоко «Домик в деревне».

Это говорит о том, что изменение объемов продаж на молоко «Домик в деревне» может значительно повлиять на выручку компании.

Прогнозы потребления молока и молочных продуктов предполагают возможность определять в будущем объемы и структуры рыночного спроса на данный вид товара. Основополагающими факторами прогноза потребления населения являются уровень доходов, тенденции в изменении розничных цен, возможная взаимозаменяемость продуктов, степень насыщения рынка, национальные и исторические традиции.

Использование экономико-математических моделей при проведении вариантных расчетов развития рынка молока и молочных продуктов является достаточно надежным и эффективным средством прогнозирования сценариев его развития.

Список литературы

1. Боровиков П.В. Прогнозирование в системе Statistica в среде Windows: основы теории и интенсивная практика на компьютере: учебное пособие для студ. вузов / В.П. Боровиков, Г.И. Ивченко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 368 с.

2. Мартышенко С.Н. Методические подходы к совершенствованию системы управления муниципальным образованием // Теория и практика общественного развития. – 2012. – № 12. – С. 527–529.

3. Самарец О. Вимм-Билль-Данн. Положение улучшается // Проспект. – 2007. – 15 с.

4. Сезонность в отечественном производстве молока. [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.dairynews.ru/news/sezonnost_v_otechestvennom_proizvodstve_moloka.html (дата обращения 21.09.15).

5. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Приморскому краю [Электронный ресурс] / Режим доступа: primstat.gks.ru (дата обращения 21.09.15).

References

1. Borovikov P.V. Prognozirovanie v sisteme Statistica v srede Windows: osnovy teorii i intensivnaja praktika na kompjutere: uchebnoe posobie dlja stud. vuzov / V.P. Boro-vikov, G.I. Ivchenko. 2-e izd., pererab. i dop. M.: Finansy i statistika, 2006. 368 p.

2. Martyshenko S.N. Metodicheskie podhody k sovershenstvovaniju sistemy upravlenija municipalnym obrazovaniem // Teorija i praktika obshhestvennogo razvitija. 2012. no. 12. pp. 527–529.

3. Samarec O. Vimm-Bill-Dann. Polozhenie ul-uchshaetsja // Prospekt. 2007. 15 p.

4. Sezonnost v otechestvennom proizvodstve moloka. [Jelektronnyj resurs] / Re-zhim dostupa: http://www.dairynews.ru/news/sezonnost_v_otechestvennom_proizvodstve_moloka.html (data ob-rashhenija 21.09.15).

5. Territorialnyj organ Federalnoj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Primorskomu kraju [Jelektronnyj resurs] / Rezhim dostupa: primstat.gks.ru (data obrashhenija 21.09.15).

Рецензенты:

Мазелис Л.С., д.э.н., доцент, заведующий кафедрой математики и моделирования, ФГБОУ «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», г. Владивосток;

Ембулаев В.Н., д.э.н., профессор кафедры математики и моделирования, ФГБОУ «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», г. Владивосток.

УДК 336.7(075.8)

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА В КОНТЕКСТЕ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ БАНКОВСКОГО СЕКТОРА

Гаврильченко Г.С.

Сибирский федеральный университет, Красноярск, e-mail: gavr368@mail.ru

В статье акцентированы проблемы нарушения структурных основ воспроизводственного процесса, формирования источников денежных средств для развития экономики регионов и в целом страны, наличие неэффективного воздействия цены кредитных ресурсов на объемы производства, генерация инфляции экспортно-сырьевой экономикой. Дана некоторая оценка деятельности и роли банковской сферы, в основном на примере Красноярского края, обоснование необходимости перестройки банковской системы страны. Рассмотрена возможность увеличения участия банковских ресурсов в развитии реального сектора экономики и инновационной деятельности. Внесены предложения по совершенствованию денежно-кредитной политики регионов и в целом страны, координации источников финансирования для крупных объектов, инновационной деятельности с учетом зарубежного опыта.

Ключевые слова: экономика регионов, денежно-кредитная политика, инфляция, инновационная деятельность.

ECONOMIC POLICY IN THE CONTEXT OF BANKING SECTOR DEVELOPMENT

Gavrilchenko G.S.

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: gavr368@mail.ru

The article highlights the problems of common framework violation in the reproduction process, and formation of monetary funds sources for economic development of the regions and the country in general; existence of ineffective impact of the cost of credit resources on production output, and generation of inflation by export-resource economy. An estimation of banking sphere activity and role is given mainly through the example of the Krasnoyarsk Region, and grounds for reconstruction of our banking system are given. A possibility of enhancement of bank resources involvement in development of the real sector of economy and innovation activity is considered. The proposals on monetary policy improvement in the regions and in general are offered, as well as the sources of financing for large projects and innovation activity with regard to foreign experience.

Keywords: regional economy, monetary policy, inflation, innovative activities

На современном этапе развития экономики важную роль играет вопрос обеспечения в достаточном объеме денежными и финансовыми ресурсами хозяйствующих субъектов. В действующей финансовой системе ведущая позиция закреплена за банковским сегментом. Однако анализ ее функционирования позволяет определить ряд проблем, которые негативно воздействуют на эффективность экономики в целом и региона в частности. Целью предлагаемой статьи является систематизация негативных тенденций в российском банковском сегменте и разработка рекомендаций по ее совершенствованию.

Первая тенденция связана с ресурсным потенциалом кредитных организаций.

Анализ состояния банковского сектора за 2014 г. наглядно демонстрирует значительное увеличение размера банковских активов в отношении к валовому продукту – 109,4% (в 2013 г. – 57%), однако опыт развитых стран показывает увеличение активов к ВВП более чем в два раза. Кредитные организации РФ испытывают недостаточную капитализацию и ликвидность, неразвитость института синдицирования кредитов, зачастую количественный параметр обусловливает ограниченность качественного, что находит проявление в неспособности выдавать крупные кредиты. Инвестиционный кредит характеризуется объемом, как правило, 1–10 млн долл.

Группировка кредитных организаций по величине уставного капитала свидетельствует, что только 21,0% (175 из действующих 828) отечественных кредитных организаций имеют возможность выдавать кредиты в размере 1 млн долл. Низкая капитализация выступает ограничителем банков при аккумулировании ими ресурсов для финансирования крупных проектов. Кредитным организациям с капиталом 300 млн руб. для докапитализации собственного капитала недостает 27,4% – 11 млрд руб. (в 2013 г. требовалось 17 млрд руб.). На 01.01.2014 г. совокупный уставный капитал действующих кредитных организаций увеличился с 1 341 до 1 464 млрд руб. (на 9,1% – 122,5 млрд руб.) [11].

Получить ресурсы банковской системы в регионе почти невозможно. В 2014 г. доля банковских кредитов в структуре источников финансирования инновационных проектов составила 9,3%, не превысив показатель предыдущего года.

Потребность в привлечении большего объема внебюджетных инвестиций в реальную инфраструктуру проектов, где зачастую низкая инвестиционная привлекательность может быть решена регулятором денежно-кредитной политики путем введения практики целевого кредитного инвестирования под гарантию Банка России [4].

Возможность такая имеется, нужна рациональная денежно-кредитная политика, которая позволит кредитные ресурсы направлять непосредственно в экономику, учитывая, что 2/3 кредитных ресурсов банков в настоящее время не попадают в реальный сектор экономики [6].

В условиях экономической рецессии и удорожания кредитных ресурсов первостепенное значение приобретает координация институтов, имеющих финансовые решения, источники финансирования для промышленных парков и их резидентов, в том числе министерств, отвечающих за субсидии в указанной сфере, банков, специализированных фондов, институтов развития и самих управляющих компаний [19]. ***Без координации – стыковки друг с другом источники финансирования становятся менее доступными или не доступными вообще.***

Однако при принятии решений о финансировании организаций необходим точный выбор приоритетов [8], то есть все усилия и финансовые ресурсы необходимо сконцентрировать на тех направлениях, где имеются серьезные научно-технические достижения и наибольший инновационный потенциал [7, 18].

Вторую тенденцию целесообразно выделить с точки зрения территориального аспекта. Значительные пространственные параметры страны обуславливают необходимость оптимального размещения кредитных организаций, Результаты проведенного исследования свидетельствуют, что количество кредитных организаций и совокупные активы банковского сектора Центрального федерального округа на 01.01.2015 г. составляют более 60% показателей страны [11]. Несмотря на то, что по динамике прироста активов регионы Сибирского федерального округа в последние годы входят в число лидеров национальной банковской системы, региональная банковская система не может обеспечить кредитами развивающуюся экономику региона [2].

Концентрация банковских ресурсов в территориальных центрах страны вынуждает, по нашему мнению, создать специальный орган постоянного поиска свободных ресурсов для инвестиционных проектов регионов в соответствии с выработанными направлениями правительством РФ.

Следующей проблемой банковской системы является «краткосрочность» финансовых ресурсов. В связи с этим в частности, предлагается расширить модель рефинансирования Центрального банка. В настоящее время модель ЦБ лишь «в краткосрочной перспективе выравнивает некоторые перекосы», которые появляются в банковском секторе.

Рассмотрим структуру кредитного портфеля по срокам выданных кредитов банками РФ в динамике за 2007–2015 гг. (табл. 1). Доля кредитов в удовлетворении потребностей российской экономики в общей ссудной задолженности коммерческих банков на сроки свыше трех лет даже на небольшой временной отрезок явно недостаточна, чтобы финансировать значимые инвестиционные проекты [2].

Таблица 1

Структура кредитного портфеля по срокам выданных кредитов банками РФ и его динамика за 2007–2015 гг.% [2, 10]

Сроки, выданных кредитов	На 01.01.2008 г.	На 01.01.2013 г.	На 01.01.2014 г.	На 01.01.2015 г.
До 1 года	49,10	27,00	77,96	78,40
Свыше 1 года	50,90	68,00	22,4	21,63
В том числе: от 1 года до 3 лет	27,29	28,00	12,18	10,60
Свыше 3-х лет	23,61	40,00	9,86	11,03

Колебания кредитов по срокам можно объяснить как некоторой стабилизацией финансового состояния организаций, так и временным изменением устойчивости банков.

Четвертая тенденция отражает достаточно высокий уровень стоимости кредитных ресурсов. Основополагающим фактором установления уровня процентных ставок является ***ключевая*** процентная ставка как основной индикатор направленности денежно-кредитной политики. Действующая в настоящее время ключевая ставка 11,0% годовых, как инструмент регулирования денежно-кредитной политики, пока не совсем эффективна для производителя. В европейских странах меры по снижению

уровня ставок были предприняты еще осенью 2008 года. В настоящее время учетная ставка в США составляет от 0 до 0,25%, в Великобритании – 0,5%, в странах, входящих в еврозону, – до 2% [12]. По данным Центрального банка РФ, учетная ставка в размере 11,0% по кредитам нефинансовым организациям в рублях со сроком погашения до 1 года превращается на рынке кредита в ставку до 20% и более. Такая цена денег слишком высока для большинства предприятий. Ведь уровень рентабельности проданных товаров и услуг в среднем по отраслям составлял менее 10–15%, а кредиты выше рентабельности становятся невозвратными [15].

Негативным следствием высокого уровня процентных ставок является наличие роста просроченной задолженности по кредитам, депозитам и прочим размещенным средствам [15].

Совокупная просроченная задолженность по кредитам, депозитам и прочим размещенным средствам по состоянию на 1.01.2015 г. в кредитных организациях РФ возросла и составила 1 973,3 млрд руб. (на 1.01.2014 г. – 1398,0 млрд руб.), что составляет 3,8% от суммы размещенных средств (на 1.01 2014 г. – 3,5%).

Просроченная задолженность в иностранной валюте – 252,1 млрд руб. – в процентах к общей сумме, размещенной в иностранной валюте, составляет 1,7%, а в долларовом эквиваленте 4,5 млрд руб. (на 1.01.2014 г. – 140,1 млрд руб. – 1,5%, а в долларовом эквиваленте 4,3%). Только 72 банка из 830 не имеют просроченной задолженности. Возможно, часть просроченной задолженности является безнадежной [11].

Отделение по Красноярскому краю Сибирского главного управления ЦБ РФ качество совокупного кредитного портфеля в крае оценивает удовлетворительным и лучше, чем по Сибирскому федеральному округу, при сохранении доли просроченных ссуд 2014 г. на уровне 3,8% (по СФО – 6,6%). Просроченная ссудная задолженность за отчетный период в абсолютной сумме увеличилась на 40,1% до 33,5 млрд руб. Просроченная задолженность выросла за 2014 г. в 1,6 раза, с 4,4 до – 6,4% в общей сумме задолженности. Прирост просроченной задолженности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей замедлился до 20,4%, доля уменьшилась с 3,3 до 2,5%. Соответственно увеличился резерв на возможные потери по ссудам [2].

То есть следует отметить, что инновационная экономика не может работать при процентной ставке 11,5% по кредиту, максимальная ставка должна быть в несколько раз ниже, при неизменности их величины на протяжении 5–10 и более лет [5].

Пятая тенденция формируется под воздействием макроэкономических факторов. Значительное влияние оказывают инфляционные процессы. Динамика уровня инфляции в России приведена в табл. 2 (Стоимость денег по годам).

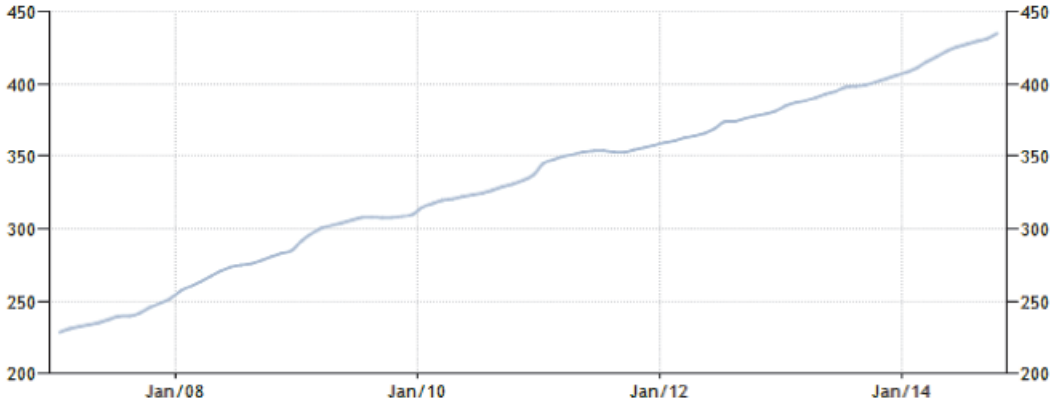
Данные табл. 2 свидетельствуют, что индекс потребительских цен резко возрастал в кризисный период 2008, 2014 гг., однако эквивалент цен в текущих деньгах остается высоким, хотя имеет некоторую тенденцию к снижению [16].

Динамика индекса потребительских цен за период 2008–2014 гг. (рисунок) подтверждает высокий уровень инфляции [6].

Таблица 2

Стоимость денег по годам 2005–2014 гг.

Годы	Рост потребительских цен	Эквивалент в прошлых деньгах	Эквивалент в текущих деньгах
2014	11,36	449	557
2013	6,45	421	593
2012	6,58	395	632
2011	6,10	373	671
2010	8,78	344	727
2009	8,80	316	791
2008	13,28	279	897
2007	11,87	249	1003
2006	9,0	229	1094
2005	10,91	206	1213



Динамика индекса потребительских цен в РФ за 2008–2014 гг.

Сложность преодоления инфляции в России определяется тем, что процесс инфляции генерируется системой воспроизводства экспортно-сырьевой экономики, которой свойственны монетарные рыночные отношения с преобладанием субъективных моментов в определении направлений финансовой и денежно-кредитной политики экономической стратегии в целом [20]. Между тем инфляция в странах с развитыми институтами регулирования составляет компоненту, регулируемую в соответствии с законами и интересами воспроизводства, структурно сбалансированной по основным элементам экономики [9].

Заключение

Исследовав основные тенденции развития банковского сектора и выявив их влияние на экономику регионов, автор разделяет точку зрения, что российская банковская система требует кардинальной перестройки – к такому заключению пришли и аналитики Международного валютного фонда (МВФ). Фактическая монополизация отрасли не позволяет обеспечить частный бизнес достаточным количеством финансов для крупных проектов. А это в свою очередь тормозит всю экономику страны [17].

Отсутствует механизм регионального (территориального) управления капиталом – денежными потоками, механизм взаимосвязи между денежной и товарной массой. Наряду с некоторыми достижениями антиинфляционного эффекта, практически подавляется кредитный потенциал российских банков [9].

В значительной степени макроэкономические ориентиры реформирования кредитной системы в денежно-кредитной политике фактически не связаны с изменениями микроденежной сферы [1].

Сегодня в целом практически отсутствует целенаправленная кредитная политика приоритетного вложения денежных средств в экономику, а активы российских банков составляют более 100 % ВВП (77 трлн рублей), из них только 1/3 кредитов попадает организациям реального сектора экономики, разумное регулирование необходимо, рынок этого отрегулировать не может [3].

Концентрация банковских ресурсов в территориальных центрах страны вынуждает, по нашему мнению, создать специальный орган постоянного поиска организации объединения свободных ресурсов для инвестиционных проектов регионов. Учитывая структурные особенности банковской сферы РФ и проводимую политику по укрупнению, слиянию, закрытию коммерческих банков, необходимо изменить денежно-кредитную политику регионов, увязать ее с экономикой данного региона и повысить ответственность за выполнение обязанностей каждого исполнителя.

Список литературы

1. Атоян В.Р., Еремина Е.В., Яблонская, Е.Г. Коммерческие банки и инновационный процесс: организация и взаимодействие. Инвестирование в инновационную экономику // Инновационная экономика. – 2009. – № 9. – С. 34–41.

2. Аналитическая система экономических показателей регионов / Банк России, 2007-2014.http:// www.cbr.ru /regions (обращение 18.06.2015).

3. Бюллетень банковской статистики ЦБ РФ. 2008. – № 2. – С. 107–108.

4. Василевская П.В. Инновационный менеджмент. – М.: ПРИОР, 2005. – С. 96.

5. Владимирова О.Н., Гаврильченко Г.С. Проблемы сбалансированного развития инновационной и инвестиционной деятельности региональной экономической системы // Научное обозрение. – 2014. – № 9. – С. 564–572.

6. Глазьев С.Ю. Санкции США и Банка России: двойной удар по национальной экономике // Вопросы экономики. – 2014. – № 9. – С. 13.

7. «Инновационное развитие – основа ускорения роста экономики РФ» доклад . Ассоциация менеджмента // Общество и экономика. – М., 2006. – № 4. – С. 14.

8. Красавина Л.Н., Валенцева Н.И. Инновационная стратегия развития российской экономики: финансовые, банковские и валютные аспекты // Финансы и кредит. – 2007. – № 23. – С. 2–13.

9. Лячин В.И., Гаврильченко Г.С. Проблемы товарно-денежной сбалансированности в системе воспроизводственных отношений социальной рыночной экономики. – Красноярск, 2011. – С. 160.

10. Международная научно-практическая конференция «Молодежный научный форум: общественные и экономические науки» ИЭиФ КФУ г. Казань // Рынок кредитов. – 2013.

11. Обзор банковского сектора РФ. Интернет версия // Аналитические показатели. – 2015. – № 154. – http://www.cbr.ru. (дата обращения 18.06.2015).

12. Рогова О. Инфляция и воспроизводство // Экономист. – 2007. – № 1. – С. 37.

13. Роуз Питерс. С. Банковский менеджмент: пер. с англ. – М: Дело Лтд, 1997. – С. 67.

14. Роджер Лерой Миллер, Дэвид Д. Ван-Хуз. Современные деньги и банковское дело: пер. с англ. – М.: Инфра, 2000.

15. Синки Дж. Ф. мл. Управление финансами в коммерческих банках: пер. с англ. – М.: Catallaxy, 1994.

16. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http//.wwwfedstat.ru/ indicators.

17. Эдвин Дж. Долан, Колин Д. Кэмпбелл, Розмари Дж. Кэмпбелл. Деньги, банковское дело. Last Resort. – IMF, 2000. Working Paper. № 75.

18. Goodhart C/ and Huang H. A Simple Model of an international Lender of Last Resort. – IMF, 2000. Working Paper. № 75.

19. Greenawalt M., Sinkey J. Bank Loan- Loos Provision fnd the income-Smoothing Hypothesis: An Empirical Analysis // Journal of Financial Services Research. – 1988. December.

20. Platonov V., Higgins M. Strategic Banking Manual // Второе изд. – М.: Консалтбанкир, 2001.

References

1. Atoyan V.R., Eremina E.V., Yablonskaya E.G. *Innovatsionnaya ekonomika* (Innovative economy). 2009, no. 9, pp. 34–41.

2. *Analiticheskaya sistema ekonomicheskih pokazatelei regionov. Bank Rossii* (Analytic system of regional economic indicators. Bank of Russia). 2007–2014. Available at: http:// www.cbr.ru /regions (accessed 18 June 2015)

3. *Bulleten' bankovskoi statistiki Tsentral'nogo banka Rossiiskoi Federatsii* (Bulletin of Russian Central Bank statistics). 2008, no. 2, pp. 107–108.

4. Vasilevskaya P.V. *Innovatsionnyi menedzhment* (Innovative management). Moscow, 2005, pp. 96.

5. Vladimirova O.N., Gavrilchenko G.S. *Nauchnoe obozreniye* (Scientific survey). 2014, no. 9, pp. 564–572.

6. Glazyev S.Y. *Voprosy ekonomiki* (Questions of economics). 2014, no. 9, pp. 13.

7. *Obschestvo I ekonomika* (Society and economy). Moscow, 2006, no. 4, pp. 14.

8. Krasavina L.N., Valentseva N.I. *Finansy I kredit.* (Finance and credit). 2007, no. 23, pp. 2–13.

9. Lyachin V.I., Gavrilchenko G.S. *Problemy tovarnodenezhnoi sbalansirovannosti v sisteme vosproizvodstvennyh otnosheniy sotsialnoi rynochnoi ekonomiki* (Problems of commodity-money balance in the system of reproduction relationship of social market economy). Krasnoyarsk, 2011, pp. 160.

10. *Mezhdunarodnaya nauchnoprakticheskaya conferentsiya "molodyozhnyi nauchnyi forum: obschestvennye I ekonomicheskiye nauki" Rynok kreditov* (International research-to-practice conference "Youth scientific forum: social and economic studies" Credit market). The institute of economics and finance, Kazan Federal University. Kazan, 2013.

11. *Obzor bankovskogo sektora Rossyiskoi Federatsii. Internet versiya. Analiticheskiye pokazateli.* (Survey of Russian banking sector. Internet version. Analytic indicators). 2015, no. 154. Available at http://www.cbr.ru. (accessed 18 June 2015).

12. Rogova O. Doctor of Economics. *Inflyatsiya I vosproizvodstvo. Ekonomist (*Inflation and reproduction. Economist).2007, no. 1, pp. 37.

13. Rose Peter S. *Bankovskiy menedzhment* (Commercial bank management: translated from English). Moscow, Delo Ltd., 1997, pp. 67.

14. Roger LeRoy Miller, David D. Van-Hoose. *Sovremennye den'gi I bankovskoye delo* (Modern money and banking). Moscow, INFRA, 2000.

15. Joseph F. Sinkey. *Upravlenie finansami v kommercheskih bankah* (Commercial bank financial management). Moscow, Catallaxy, 1994.

16. *Federal'naya sluzhba gosudarstvennoi statistiki* (Federal state statistics service). Available at http//.wwwfedstat.ru/ indicators.

17. Edwin G. Dolan, Colin D. Campbell, Rosemary G. Campbell. *Den'gi, bankovskoye delo. Last Resort.* (Money, banking. Last Resort). IMF, 2000. Working Paper. no. 75.

18. Goodhart C. and Huang H. A Simple Model of an international Lender of Last Resort. IMF, 2000. Working Paper. no. 75.

19. Greenawalt M., Sinkey J. "Bank Loan- Loos Provision fnd the income-Smoothing Hypothesis: An Empirical Analysis". Journal of Financial Services Research. 1988, December.

20. Platonov V., Higgins M. Strategic Banking Manual. 2Nd edition. Moscow, Konsaltbankir, 2001.

Рецензенты:

Лячин В.И., д.э.н., профессор, Красноярский филиал, Российский государственный социальный университет, г. Красноярск;

Янкина И.А., д.э.н., профессор, Красноярский филиал, Российский государственный социальный университет, г. Красноярск.

УДК 338.46

РАЗВИТИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО РЫНКА КРУПНОГО ГОРОДА В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА

Гатауллин Р.Ф., Байгильдина А.У., Каримов А.Г.

ФГБУН «Институт социально-экономических исследований» Уфимского научного центра Российской академии наук, Уфа, e-mail: albn82@mail.ru

Настоящая статья посвящена исследованию потребительского рынка крупного города на примере г. Уфы. Произведен анализ дефиниций категории «потребительский рынок», который выявил отсутствие ее общепринятого определения. Осуществлена оценка уровня развития потребительского рынка г. Уфы, в т.ч. подробно рассмотрена ее рыночная инфраструктура, обеспеченность торговыми площадями, услугами общественного питания и бытовыми услугами. Выявлены общие (высокая зависимость потребительского рынка города от импорта; узкий ассортимент товаров отечественных (местных) производителей; низкий уровень производительности труда в сфере торговли, общественного питания и бытового обслуживания населения по сравнению с развитыми странами мира; высокая дифференциация населения по доходам) и специфические (низкий уровень развития легкой и перерабатывающей промышленности республики; слабость развития оптовой торговли, отсутствие крупных оптовых и логистических центров; отсутствие современной товаропроводящей сети для местных производителей продуктов питания: интернет торговли, биржевой торговли сельскохозяйственной продукцией) проблемы функционирования потребительского рынка города. Предложен комплекс мероприятий, направленных на повышение эффективности потребительского рынка г. Уфы.

Ключевые слова: потребительский рынок, экономическое пространство, товарооборот, розничная торговля, общественное питание, бытовые услуги

DEVELOPMENT OF THE CONSUMER MARKET OF THE LARGE CITY IN THE CONDITIONS OF GLOBALIZATION OF ECONOMIC SPACE

Gataullin R.F., Baygildina A.U., Karimov A.G.

FGBUN «Institute for Social and Economic Research», Ufa Scientific Center, Russian Academy of Sciences, Ufa, e-mail: albn82@mail.ru

The present article is devoted to research of the consumer market of the large city, on the example of Ufa. The analysis of definitions of the category «consumer market» which revealed lack of its standard definition is made. The assessment of a level of development of the consumer market of Ufa is carried out, including its market infrastructure, security with floor spaces, services of public catering and household services is in detail considered. The general are revealed (high dependence of the consumer market of the city on import; narrow range of goods of domestic (local) producers; low labor productivity level in the sphere of trade, public catering and consumer services of the population in comparison with the developed countries of the world; high differentiation of the population according to the income) and specific (a low level of development of light and processing industry of the republic; weakness of development of wholesale trade, absence of the large wholesale and logistic centers; lack of a modern commodity distribution network for local producers of food: Internet of trade, exchange trade in agricultural production) problems of functioning of the consumer market of the city. The complex of the actions directed on increase of efficiency of the consumer market of the city of Ufa is offered.

Keywords: consumer market, economic space, commodity turnover, retail trade, public catering, household services

Потребительский рынок функционирует как одна из основных и важных составляющих территориального рыночного хозяйства. Он оказывает активное воздействие на социально-экономическое развитие муниципального образования. Являясь одним из ключевых сегментов жизнеобеспечения города, потребительский рынок участвует в формировании основ экономической стабильности и является важнейшим источником пополнения бюджета. Функционирование потребительского рынка является результатом взаимодействия объективно действующих факторов, явлений и процессов в производстве, распределении, обмене и потреблении товаров и услуг на территории. Существенное влияние на потребительский рынок оказывают глобализационные процессы, проявляющиеся в первую очередь в активном развитии сетевой торговли, электронной (интернет) коммерции; внедрении новых моделей управления бизнесом. Следует согласиться с мнением С.В. Нестеркина, считающего, что в эпоху глобализации и свободной торговли основные компоненты механизма функционирования потребительского рынка – спрос, предложение, цена и конкуренция – должны рассматриваться в рамках внутреннего и внешнего экономического пространства, так как потребительский рынок представляет собой пространственное поле реализации товарно-денежных отношений [5]. При рассмотрении ситуации на примере г. Уфы

можно видеть, что на состояние торговли и потребительского рынка города существенное влияние оказывают следующие тенденции глобального характера: активное развитие сетевых структур, становление сетевой экономики (в последние 2–3 года в Уфе начали работать «МЕТРО Кэш-энд-Кэрри», «ИКЕА», «Ашан», «Леруа Мерлен», «Касторама» и др.); переход к современным форматам торговли (магазины самообслуживания), в отдельных странах Европы такие формы торговли охватывают свыше 80% от объемов продаж, в России порядка 30–40%; рост интернет-торговли (из последних тенденций следует отметить рост количества коллективных покупок, продажа членства в группах, флеш-продажи (по данным почты России число почтовых отправлений из интернет магазинов в Республике Башкортостан в 2014 г. выросло в 2,7 раза и достигло 1 млн 300 тыс.); рост производительности труда в секторе торговли (при сравнении этого показателя в РФ с аналогичным показателем в других странах выявляется ещё нереализованный потенциал его увеличения до 5 раз).

Следует отметить, что, несмотря на существование определенного количества исследований данной проблемы, на данный момент не имеется общепринятого определения категории «потребительский рынок». При этом одни авторы при исследовании потребительского рынка концентрируются на выделении и описании структурных составляющих потребительского рынка [1, 4, 5], другие понимают под ним совокупность экономических отношений, возникающих между продавцами и потребителями [2, 6], третьи акцентируют свое внимание на факторах и условиях, определяющих производство и сбыт потребительских товаров [10]. На наш взгляд, в наиболее общем виде «потребительский рынок» можно определить как «территориально локализованную совокупность экономических отношений, направленных на удовлетворение потребностей населения товарами и услугами». В свою очередь потребительский рынок является составляющей потребительского комплекса, который в широком смысле понимается как совокупность отраслей и видов экономической деятельности, занятых производством товаров народного потребления и предоставлением разнообразных услуг [8]. Однако если в потребительский комплекс региона включаются все субъекты экономического оборота на территории, обеспечивающие движение товаров и услуг для населения, включая сельскохозяйственное производства, лесное хозяйство, производство и сбыт непродовольственных и производственных товаров и услуг населению, то потребительский рынок включает в себя сектор внутреннего рынка товаров и услуг, где населением осуществляется купля потребительских товаров и услуг, а торговым посредником (или производителем услуги) – их продажа. Потребительский рынок выполняет важную экономическую функцию по доведению продукции потребительского комплекса до конечного потребителя – населения. В этом случае в потребительский рынок входят отрасли так называемой «контактной зоны», в которой происходит взаимодействие продавцов и покупателей товаров и услуг. В этом случае в потребительский рынок обычно включают торговлю, общественное питание и бытовое обслуживание населения. Важнейшими функциями потребительского рынка являются удовлетворение потребностей населения и других субъектов рынка в материальных благах и услугах потребительского назначения в соответствии с их доходами и потребительскими предпочтениями; согласование несовпадающих интересов покупателей и продавцов на основе рыночных отношений; определение количественных и качественных характеристик спроса и предложения на потребительском рынке и регулирование цен [9].

Потребительский рынок в большей степени развит в крупных городах. Это и закономерно – чем крупнее город, тем выше в нем концентрация товаропотоков и больше потребительский спрос. При разработке стратегии и прогнозов развития потребительского рынка крупного города, каковым, безусловно, является Уфа с более чем миллионным населением, прежде всего речь идет о понимании «потребительский рынок» в «узком» смысле слова.

В развитии потребительского рынка крупного города находят свое отражение как общие закономерности, характерные для данного комплекса в целом, так и особенные, определяющие особенности его формирования в том или ином населенном пункте. Среди первых мы можем выделить динамику численности населении и личных доходов. Среди особенностей – географическое положение города, уровень развития потребительского комплекса в нем, национальные особенности и т.д.

При анализе первой группы факторов, окажется, что Уфа среди городов-миллионников Российской Федерации характеризуется как имеющий большие возможности для динамичного развития потребительского рынка. В этом же направлении действует и недостаточно высокий уровень развития данного комплекса на сегодня.

Что касается географического положения города, Уфа в ближайшее время имеет все шансы остаться на обочине главных транспортных артерий страны. Так, автобан «Москва – Пекин» пройдет по окраине республики, на достаточно большом расстоянии от Уфы. В обозримом будущем не планируются через Уфу и скоростные железные дороги. Все это способно переориентировать товарные потоки в другие города.

Изменение социально-экономических условий, нарастание негативных явлений, обусловленных, нестабильной внешнеэкономической ситуацией, детерминируют необходимость совершенствования социально-экономической политики по развитию и формированию потребительского рынка. Для этой цели требуется комплексная оценка уровня его развития, на основе которой будут выявлены ключевые проблемы, характерные для потребительского рынка Уфы, определены приоритетные цели развития и направления социально-экономической политики, ориентированные на формирование потребительского рынка товаров и услуг адекватного современным условиям.

За последние 20 лет на потребительском рынке города Уфы произошли существенные структурные изменения, обусловленные процессом разгосударствления и переходом от плановой экономики к рыночной системе хозяйствования. Особенно ярко эти процессы проявились в розничной торговле, которая является одним из ключевых сегментов потребительского рынка. Кардинально изменился архитектурный облик предприятий торговли, улучшился их интерьер, значительно расширился товарный ассортимент. Появились и получили широкое распространение новые форматы торговли.

Удельный вес Уфы в объемных показателях розничного товарооборота и общественного питания Республики Башкортостан составляет – 57,7%, бытовых услуг – 62,6%. В структуре оборота отраслей потребительского рынка города 92,1% составляет оборот розничной торговли, объем реализации бытовых услуг – 4,5%, товарооборот общественного питания – 3,4%.

В городе функционируют 4965 розничных предприятий торговли, 1309 предприятий общественного питания, 2301 предприятие сферы бытового обслуживания. Рейтинг развития городов-миллионников позволяет судить о достаточно высоком уровне развития потребительского рынка г. Уфы. Так, по итогам 2014 г. среди 10 городов Российской Федерации с численностью населения более 1 млн человек по статистическим данным Уфа занимает **второе место**:

– по обороту розничной торговли;

– по индексу физического объема (оборот розничной торговли) к соответствующему периоду 2013 г.;

– по обороту розничной торговли в расчете на душу населения;

– по индексу физического объема (оборот общественного питания) к соответствующему периоду 2013 г.[1]

За период с 2009 по 2014 годы оборот розничной торговли Уфы увеличился с 270,0 до 450,5 млрд руб., в 1,7 раза. Объем продовольственных товаров, реализованных торговыми предприятиями г. Уфы за период с 2009 по 2013 г. увеличился в 1,5 раза.

Ежегодный прирост розничного товарооборота по г. Уфе в среднем составляет 4% в год. Качественным показателем развития розничной торговли является оборот розничной торговли на душу населения. В 2014 году этот показатель по городу достиг 403,7 тыс. руб. на человека, что больше показателя 2009 года в 1,5 раза. Такая динамика свидетельствует о достаточно высоких темпах развития розничной торговли в городе.

Рыночная инфраструктура потребительского рынка Уфы представлена разветвленной сетью организаций торговли, число которых из года в год растет. В 2014 г. в Уфе функционировали 4965 предприятий торговли, из них 3252 магазина, 117 ТК, ТСК, ТЦ, 50 автосалонов и др. (таблица).

Обеспеченность населения г. Уфы торговыми площадями достаточна. В 2014 г. в расчете на 1 тыс. жителей города она составила 1183 кв. м (в 2009 г. – 824 кв. м), при существующем нормативе минимальной обеспеченности населения площадью торговых объектов 903 кв. м на 1000 жителей. Превышение норматива достигнуто в основном за счет активного строительства новых торговых объектов и передаче жилых помещений, расположенных на 1-х этажах жилых домов, в категорию нежилых, для размещения в них объектов торговли, общепита и услуг.

Рынок общественного питания г. Уфы имеет стабильную тенденцию роста. За период с 2009 по 2014 г. оборот общественного питания вырос в 1,7 раза. Оборот общественного питания в расчете на душу населения в Уфе увеличился с 9,7 тыс. руб. в 2009 г. до 15,1 тыс. руб. в 2014 г. Среди городов-миллионников Уфа по обороту общественного питания занимает четвертое место после Екатеринбурга, Ростова-на-Дону, Казани. По обороту общественного питания на душу населения – третье место после Екатеринбурга, Ростова-на-Дону, что свидетельствует о наличии потенциала развития данного сектора (рис. 1).

[1] Сравнение производилось с городами: Волгоград, Екатеринбург, Казань, Красноярск, Нижний Новгород, Омск, Пермь, Ростов-на-Дону, Самара.

Динамика числа организаций в сфере розничной торговли г. Уфы, ед. [7]

Торговые организации	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Предприятия торговли	4188	4448	4566	4717	4825	4965
Темп роста, %	103,8	106,2	102,6	103,3	102,3	102,9
Стационарные предприятия торговли	2921	2921	3151	3255	3346	3420
Темп роста, %	103,3	0	107,9	103,3	102,8	102,2
в том числе:						
Магазины	2831	2831	3004	3096	3185	3252
Темп роста, %	102,3	0	106,1	103,1	102,9	102,1
Розничные рынки	8	8	7	2	1	1
Темп роста, %	0,53	0	87,5	28,6	50	100
ТК, ТСК, ТЦ	90	90	103	110	116	117
Темп роста, %	145,2	0	114,4	106,8	105,5	100,9
Автосалоны	–	–	44	47	44	50
Темп роста, %	–	–	–	106,8	93,6	113,6

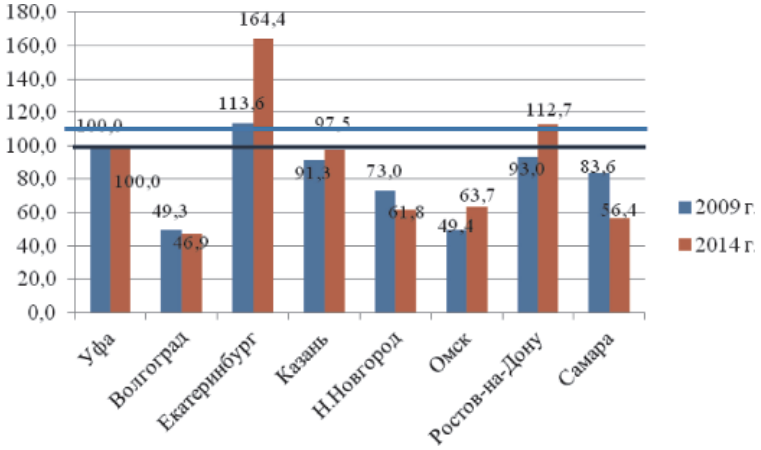


Рис. 1. Оборот общественного питания в расчете на душу населения в городах Российской Федерации с численностью населения более 1 млн чел., % от показателей Уфы (Уфа = 100%)

По состоянию на 1 января 2014 г. услуги общественного питания в г. Уфе предоставляли 1309 предприятий на 123,5 тыс. посадочных мест, в т.ч. общедоступная сеть – 663 предприятия на 40,6 тыс. посадочных мест. Обеспеченность в общедоступной сети на 1000 жителей составляет 36,6 посадочных мест, что ниже нормативного показателя (обеспеченность населения посадочными местами на предприятиях общественного питания, согласно СНиП 2.07.01-89, должна составлять 40 посадочных мест на 1 тыс. населения). Показатель обеспеченности по сравнению с уровнем 2009 г. в Уфе увеличился на 2,6 посадочных места.

Доля на рынке общественного питания предприятий общедоступной сети составляет 50,6%. В структуре предприятий общедоступной сети доля кафе составляет 35,4%, ресторанов – 17,8, закусочных (бистро) – 13,9, магазинов-кулинарии – 11,2, прочих – 8,5, столовых – 2,9% (рис. 2).

За период 2009 по 2014 г. число предприятий общественного питания г. Уфы увеличилось на 92 ед. (или на 7,6%), количество посадочных мест в них – на 25,9 тыс. или на 26,5%. Одновременно увеличилось число предприятий общедоступной сети на 66 ед. или на 11,1%. Увеличение числа предприятий общедоступной сети связано с ростом количества ресторанов – на 62 ед., кафе – на 48 ед., появлением магазинов-кулинарии. На 80 ед. сократилось число прочих предприятий общественного питания, закусочных (бистро) – на 25, баров – на 7, столовых – на 6 ед.

За последние шесть лет объем бытовых услуг населению увеличился 2,0 раза. В 2014 г. населению г. Уфы было оказано услуг на сумму 22,1 млрд руб., что составило 62,6% от республиканского показателя.

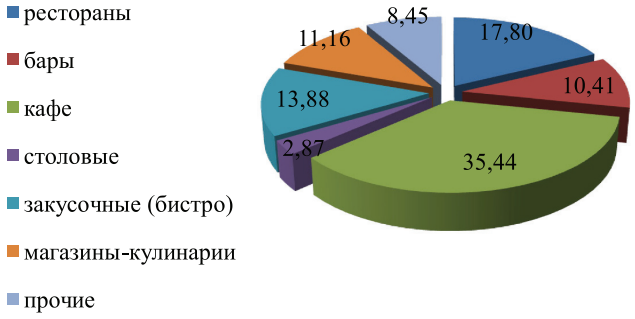


Рис. 2. Структура предприятий общедоступной сети г. Уфы в 2014 г.

В 2014 г. осуществляли свою деятельность 2301 предприятие по оказанию бытовых услуг населению. Основная доля услуг в 2014 г. приходилась на техобслуживание и ремонт транспортных средств, машин и оборудования – 32,5 %, парикмахерские и салоны красоты – 22,2, прочие услуги непроизводственного характера (прием на хранение в ломбард от населения трикотажных, меховых, кожаных изделий и т.д.) – 8,7, ремонт, окраска и пошив обуви – 6,5, ремонт и пошив швейных, меховых, кожаных изделий, головных уборов и изделий текстильной галантереи, пошив и вязание трикотажных изделий – 6,3 %. При этом недостаточно развиты услуги бань и душевых, химчисток, услуги по уходу за детьми, больными, которые являются социально значимыми.

В последнее время наиболее активно развиваются в городе услуги по изготовлению и ремонту мебели; ремонту и пошиву швейных, меховых и кожаных изделий, головных уборов и изделий текстильной галантереи, ремонту, пошиву и вязанию трикотажных изделий; парикмахерских, салонов красоты; клиринговые услуги и услуги по уборке помещений, по организации и оформлению праздников.

Предприятия бытового обслуживания населения размещены по территории города неравномерно. Так, в Демском районе вследствие меньшей, чем в других районах города, численности населения число предприятий существенно ниже.

Таким образом, сравнительный анализ уровня развития потребительского рынка г. Уфы свидетельствует о том, что он развивается в условиях, которые имеют общий характер для страны и специфичны для нашего города. Среди общих проблем функционирования потребительского рынка г. Уфы можно отметить:

– высокую зависимость потребительского рынка города от импорта, узкий ассортимент товаров отечественных (местных) производителей;

– низкий уровень производительности труда в сфере торговли, общественного питания и бытового обслуживания населения по сравнению с развитыми странами мира;

– высокая дифференциация населения по доходам.

В числе особенностей функционирования потребительского рынка г. Уфы необходимо выделить:

– низкий уровень развития легкой и перерабатывающей промышленности республики;

– слабость развития оптовой торговли, отсутствие крупных оптовых и логистических центров;

– отсутствие современной товаропроводящей сети для местных производителей продуктов питания: интернет-торговли, биржевой торговли сельскохозяйственной продукцией.

Таким образом, анализ состояния и проблем потребительского рынка позволяет определить в качестве основной цели комплексное решение задач, ориентированных на максимальное удовлетворение спроса населения на широкий ассортимент потребительских товаров и услуг, по относительно низким ценам и в пределах территориальной доступности при гарантированном качестве и безопасности.

Достижение поставленной цели предусматривает разработку и реализацию комплекса мероприятий в рамках следующих направлений, тесно увязанных с глобальными тенденциями:

1) преодоление диспропорций в развитии потребительского рынка и формирование современной логистической системы города за счет:

– повышения производительности труда в сфере торговли, общественного питания и бытового обслуживания населения, на основе модернизации торгово-технологического оборудования и внедрения современных технологий с применением прогрессивных методов продаж;

– увеличения в товарообороте доли продукции, соответствующей требованиям качества и безопасности, производимой и поставляемой отечественными (местными) производителями;

– развития оптовой торговли, создания крупных оптовых и логистических центров на основе частно-государственного партнерства;

2) приоритетное развитие общедоступной сети предприятий общественного питания:

– осуществление мероприятий, направленных на развитие и поддержку сети предприятий сети общественного питания, ориентированных на малообеспеченные слои населения;

– стимулирование развития сети предприятий общественного питания, опирающихся на индустриальные методы приготовления пищи, ориентированных на удовлетворение заказов и доставку до конечного потребителя;

– повышение уровня подготовки, переподготовки кадров и квалификации персонала, занятого в сфере общественного питания в соответствии с современными тенденциями развития потребительского рынка;

3) насыщение потребительского рынка города широким набором социально значимых бытовых услуг на основе:

– формирования современной инфраструктуры потребительского рынка, направленной на повышение территориальной и экономической доступности бытовых услуг для населения;

– пропорционального развития необходимых элементов сферы бытового обслуживания в муниципальных районах города;

– комплексного развития сервисов и услуг для пожилых и лиц с ограниченными физическими возможностями.

Список литературы

1. Беляевский И.К. Башина О.Э. Перспективы развития и совершенствования статистики торгового предприятия // Вопросы статистики. – 2002. – № 12. – С. 20.

2. Дегтярев Л. Социальные аспекты постсоциалистической трансформации в странах Центральной и Восточной Европы // Общество и экономика. – 2003. – № 8. – С. 130.

3. Закон РФ «О защите прав потребителей» от 7 февраля 1992 г. № 2300-1 // Ведомости СНД и ВС РФ. 1992. № 15. Ст. 140.

4. Котлер Ф. Основы маркетинга. Краткий курс. – М.: Вильямс, 2003. – 356 с

5. Нестеркин С.В. Современные проблемы регионального потребительского рынка // http://conf.susu.ru/doc/komm/nester.shtml.

6. Новоселов А.С., Кулешов В.В. Региональный потребительский рынок. Проблемы теории и практики. – Новосибирск: Сибирское соглашение, 2002. – 364 с

7. Показатели развития торговой отрасли Городского округа город Уфа Республики Башкортостан: справочник (основные показатели за 2012–2014 годы). – С. 14.

8. Потребительский рынок города: состояние и перспективы: монография / кол. авт. под рук. В. Усковой. – Вологда: ИСЭРТ РАН, 2012. – 111 с. – С. 6.

9. Потребительский комплекс как основной элемент национальной экономики. – [Электронный ресурс] – режим доступа: bukvi.ru>ekonomika…potrebitelskij-kompleks-kak-osnovnoj-element-nacionalnoj-ekonomiki.html.

10. Тахумова О.В. Особенности формирования регионального потребительского рынка // Вестник Северо-Кавказского государственного технического университета. – 2006. – № 4(8).

References

1. Beljaevskij I.K. Bashina O.Je. Perspektivy razvitija i sovershenstvovanija statistiki torgovogo predprijatija // Voprosy statistiki. 2002. no. 12. pp. 20

2. Degtjarev L. Socialnye aspekty postsocialisticheskoj transformacii v stranah Centralnoj i Vostochnoj Evropy // Obshhestvo i jekonomika. 2003. no. 8. pp. 130.

3. Zakon RF «O zashhite prav potrebitelej» ot 7 fevralja 1992 g. no. 2300-1 // Vedomosti SND i VS RF. 1992. no. 15. pp. 140.

4. Kotler F. Osnovy marketinga. Kratkij kurs. M.: Viljams, 2003. 356 p.

5. Nesterkin S.V. Sovremennye problemy regionalnogo potrebitelskogo rynka // http://conf.susu.ru/doc/komm/nester.shtml.

6. Novoselov A.S., Kuleshov V.V. Regionalnyj potrebitelskij rynok. Problemy teorii i praktiki. Novosibirsk: Sibirskoe soglashenie, 2002. 364 p.

7. Pokazateli razvitija torgovoj otrasli Gorodskogo okruga gorod Ufa Respubliki Bashkortostan. Spravochnik (osnovnye pokazateli za 2012-2014 gody). pp. 14.

8. Potrebitelskij rynok goroda: sostojanie i perspektivy: monografija / kol. avt. pod ruk. .V. Uskovoj. Vologda: ISJeRT RAN, 2012. 111 p. pp. 6.

9. Potrebitelskij kompleks kak osnovnoj jelement nacionalnoj jekonomiki. [Jelektronnyj resurs] rezhim dostupa: bukvi.ru>ekonomika…potrebitelskij-kompleks-kak-osnovnoj-element-nacionalnoj-ekonomiki.html.

10. Tahumova O.V. Osobennosti formirovanija regionalnogo potrebitelskogo rynka // Vestnik Severo-Kavkazskogo gosudarstvennogo tehnicheskogo universiteta. 2006. no. 4(8).

Рецензенты:

Исянбаев М.Н., д.э.н., профессор, главный научный сотрудник, ФГБУН «Институт социально-экономических исследований» Уфимского научного центра РАН, г. Уфа;

Сафиуллин Р.Г., д.г.н., профессор, главный научный сотрудник, ФГБУН «Институт социально-экономических исследований» Уфимского научного центра РАН, г. Уфа.

УДК 339.35

ТРАНСФОРМАЦИЯ ОТНОШЕНИЙ ТОВАРОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ И РИТЕЙЛЕРОВ В СИСТЕМЕ ТОВАРОДВИЖЕНИЯ

Горянинская О.А.

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный университет», Барнаул, e-mail: markiz-sv@mail.ru

В современных условиях наблюдаются радикальные изменения в сфере взаимодействия экономических сфер производства и обращения, обусловленные возрастающей ролью сетевых предпринимательских структур как новой формы экономических субъектов в системе товародвижения, что сопровождается усилением конкуренции в системе дистрибуции и изменением структуры цепей поставок. Это обстоятельство требует научного изучения и исследования обменно-распределительных отношений в цепях поставок с участием сетевых торговых структур. В данной статье автором рассмотрена трансформация отношений товаропроизводителей и ритейлеров в системе товародвижения продукции, проявляемая в доминировании сетевых предпринимательских структур, изменении декомпозиции логистической цепи и перераспределении логистических функций между элементами цепи. В работе исследованы современные аспекты формирования цепи поставок сетевыми предпринимательскими структурами, характерной особенностью которых является исключение оптовой торговли из цепи поставок. Автором проанализированы особенности построения региональной системы товародвижения, показана возрастающая роль сетевой торговли в региональном воспроизводственном процессе.

Ключевые слова: система товародвижения, логистическая цепь поставок, региональное воспроизводство, декомпозиция цепи поставок, логистические функции

THE TRANSFORMATION OF RELATIONS MANUFACTURERS AND RETAILERS IN THE MERCHANDISING SYSTEM

Goryaninskaya O.A.

FSEI HPE «Altai State University», Barnaul, e-mail: markiz-sv@mail.ru

In the modern conditions radical changes are observed in the sphere of interaction of economic spheres of production and circulation, due to the increasing role of the network business structures as a new form of economic subjects in the merchandising system, that is accompanied by the increased competition in the distribution system and the restructuring of supply chains. This fact requires scientific study and research exchange and distribution relations in the supply chains with the participation of the network market structures. The author reviewed the transformation of relations manufactures and retailers in the merchandising system, manifested in the dominance of network business structures, changing the decomposition of logistics chain and logistics functions of the redistribution between the elements of the chain in this paper. In the work modern aspects researched of the formation of a supply chain network business structures, the characteristic feature of which is the exclusion of the wholesale supply chain. The author analyzed the features of construction of the regional merchandising system, showed the growing role of the regional trading network reproduction process.

Keywords: the merchandising system, the logistics supply chain, the regional reproduction, decomposition of supply chain, the logistics functions

Количественное и качественное наращивание организационных структур в розничной торговле – торговых сетей, способствовало структурной перестройке сферы обращения, одним из проявлений которого стало усиление монопольного положения торговых сетей. Доминирующее воздействие сетевой торговли в сфере производства и обращения способствует углублению деформации отраслевых и межотраслевых пропорций, что приводит к существенным изменениям в системе товародвижения.

Концентрация капитала, организационных структур, операций в розничной торговле проявляется в преобладании ресурсов, инвестиционных и маркетинговых возможностей торговых сетей не только по сравнению с малыми, средними несетевыми торговыми предприятиями, но и с производственными предприятиями. В сфере обращения наблюдается доминирование и усиление контроля сетевой торговли над участниками товаропроводящей сети, стоящими выше, чем сетевые торговые структуры. Давление сетевой торговли заставляет товаропроизводителей интегрироваться в логистическую цепь торговой сети на ее условиях, отдавая функции по выстраиванию товаропроводящей системы частично или полностью сетевой торговле.

Видоизменение отношений между производителями и сетевыми торговыми структурами способствует формированию «обратной» логистики или «переходу от цепей поставок, регулируемых производителями, к построению цепей поставок, регулируемых покупателями» [5]. Сетевые торговые структуры выступают в качестве «фокусной компании, формирующей свои – де- факто подконтрольные им цепи поставок» [2], что

позволяет им определять конфигурацию цепи и воздействовать на структуру цепи, заставляя предприятия, входящие в цепи поставки, считаться со сложившимся распределением финансовых ресурсов. Изменение структуры цепи поставок часто проявляется в форме сокращения звенности, а именно происходит вытеснение оптовиков и дистрибьюторов из логистической цепи.

Таким образом, формирование сетевыми торговыми структурами цепей поставок, основанных на выстраивании прямых договорных отношений, способствует сокращению звенности современной системы товародвижения и ускорению дистрибуции в товаропроводящей сети, что свидетельствует о снижении роли оптовой торговли в цепи поставок и возрастании роли логистической инфраструктуры, принадлежащей сетевому ритейлеру.

В рамках современной трактовки концепции управления цепями поставок наиболее эффективным подходом к управлению структурными элементами является процессная декомпозиция, что предполагает проектирование цепи поставок в виде последовательности потоков и процессов. Разноуровневое развитие отдельных элементов логистической цепи влияет на формат и конфигурацию цепи поставки. Это находит прямое отражение на декомпозиции цепи поставок, делегируя те или иные логистические операции между элементами логистической цепи в зависимости от имеющихся возможностей их качественно выполнить. Таким образом, речь идет о перераспределении логистических процессов в силу обновления процессов специализации, обособления определенных групп операций в системе рыночного обмена.

Все вышесказанное позволяет согласиться с мнением, что в современных условиях наблюдается переход от традиционной ценовой модели конкуренции к конкуренции цепи поставок. Таким образом, конкурентное преимущество будут иметь торговые сети, которые наиболее эффективно выстраивают цепи поставок, что способствует формированию оптимально минимальных логистических затрат.

Доминирующая позиция в цепи поставки позволяет фокусной компании определять порядок и правила игры, а также менять своими действиями отношения, задавая определенные логистические критерии и систему действующих ограничений. В научных исследованиях А.У. Альбекова, В.Б. Украинцева, О.А. Маркитантова, С.М. Кудусова, А.И. Чайки прослеживается мысль, что доминантное положение сетевого ритейла является объективной данностью рынка, с которой вынуждены считаться как поставщики, так и торговые предприятия.

Согласно теории ресурсной зависимости, основные положения которой разработаны Джеральдом Саланчиком, Джеффри Пфеффером и Говардом Олдричем, «власть фирмы определяется тем, насколько другие фирмы нуждаются в располагаемых ею ресурсах и в какой степени ей удаётся концентрировать контроль над этими ресурсами» [5], при этом подчеркивается роль адаптации организаций и подразделений к внешним условиям. Исходя из этого, производственные предприятия в условиях ограниченных ресурсов или в целях снижения неопределенности сознательно адаптируются к условиям сотрудничества с сетевыми предпринимательскими структурами.

Встраивая товаропроизводителей в свои логистические цепи, сетевая торговля дает определенные преимущества товаропроизводителю, величина которых будет зависеть от статуса сетевого ритейла на рынке (федеральный или региональный), который и определяет его возможности на соответствующем рынке. Формирование прямых логистических каналов способствует конкурентному росту товаропроизводителей на рынке и минимизации маркетинговых затрат на продвижение, обеспечивает доступ на другие региональные рынки, что выражается в гарантированном объеме производства продукции и возможностях его наращивания. В этих условиях сетевая торговля в процессе воспроизводства выполняет функции оптовой торговли, осуществляя связующую роль между сферами производства и потребления. Данный факт позволяет утверждать, что «на потребительских рынках формируется новая «особая» декомпозиция цепей поставок, характеризующаяся асимметричным распределением рыночной власти между ее участниками» [3].

Негативным проявлением давления сетевой торговли на товарный сектор экономики является асимметричное перераспределение добавленной стоимости между торговыми сетями и производством, что в конечном итоге отражается на перемещении центра накопления стоимости в сферу реализации продукции.

На региональном рынке проявлением развития сетевой торговли является повышение роли и значимости сетевых

предпринимательских структур в развитии экономики отдельно взятого региона. Приход сетевых структур на региональные рынки и их функционирование меняет устоявшиеся принципы и методы управления предприятиями, усиливает влияние на организацию и институционализацию производства потребительских товаров, что приводит к формированию качественно новых отношений между элементами в рамках региональной товаропроводящей сети.

Для многих регионов сетевая торговля является основой развития для отдельных отраслей и региональной экономики в целом, в силу обладания такой финансовой силы, которая способна влиять на решение экономических проблем. Проблема взаимодействия торговых сетей и товаропроизводителей на региональном уровне приобретает особую актуальность, что проявляется через дискриминацию местных товаропроизводителей со стороны федеральных торговых сетей и приводит к созданию неравных условий для состязательности между производителями разного уровня. Одним из проявлений этого является нежелание крупных сетевых ритейлеров включать в «пул поставщиков» производителей с высокими затратами производства.

С точки зрения ученого А.Х. Дзреяна, «невысокий уровень институциональной поддержки местных товаропроизводителей на региональном уровне, затянувшийся переход от отраслевой промышленной политики к политике стимулирования конкурентоспособности промышленности снижает потенциал формирования новых точек экономического роста в регионах, формируя предпосылки к углублению деформации межотраслевых пропорций в экономических сферах воспроизводства и обращения» [4].

Сетевые предпринимательские структуры, «принимая участие в процессе производства, распределения, обмена и потребления, поддерживают естественный ход регионального воспроизводственного процесса, заключительным звеном которого является потребительский рынок» [6], тем самым оказывают непосредственное влияние на развитие и поддержание процесса регионального воспроизводства. Реализация воспроизводственной функции требует глубокого исследования и оценки экономической и социальной эффективности регионального воспроизводственного процесса в условиях сетевой экономики.

Эффективность регионального воспроизводственного процесса во многом будет зависеть от конкурентных позиций отдельных звеньев и возможности нивелирования разрыва, в том числе и за счет повышения уровня конкурентоспособности самого производства.

В рамках институционального подхода «регион рассматривается как институт, который должен не только подчиняться правилам игры, но и сам их формировать в части формальных правил» [7], поэтому «региональная экономическая система как институт должна выполнять функции выработки механизмов регионального регулирования, форм координации интересов бизнеса и региона» [1].

Реализация воспроизводственной функции сетевой торговлей должна происходить посредством формирования действенного гибкого механизма управления взаимоотношениями с товаропроизводителями, влияя на которые можно добиться повышения воспроизводственной эффективности и выравнивания макроэкономических пропорций регионального развития, инновационной и инвестиционной активности в регионе.

Управление взаимоотношениями должно осуществляться через государственные и региональные органы управления путем регламентирования правил обмена, учитывающих интересы всех элементов, и создания условий для саморегулирования отношений между хозяйственными субъектами.

Таким образом, в современных условиях сетевая торговля выступает как детерминант выстраивания взаимоотношений между участниками товаропроводящей сети и служит индикатором регионального воспроизводства. Поэтому важной является научная оценка институциональной структуры цепей поставок в сфере обращения с точки зрения ее соответствия качественным и количественным критериям экономической оптимизации на макроэкономическом уровне.

Исследование выполнено при поддержке РГНФ № 14-12-22015 «Маркетинг территорий как фактор стратегического развития региона».

Список литературы

1. Авагян Г.Л. Современные подходы к определению содержания экономической системы региона: элементы нового синтеза [Электронный ресурс] / Г.Л. Авагян, М.Ю. Саитова, А.Б. Саитов // Сфера услуг: инновации и качество. – 2011. – № 2. – Режим доступа: http://journal.kfrgteu.ru/files/1/2011_2_4.pdf (дата обращения: 17.08.15).

2. Астафуров С.С. Развитие сетевой розничной торговли в России: вектор и динамика инфраструктурного роста / С.С. Астафуров, В.Б. Украинцев // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). – 2013. – № 4 (44). – С. 22–28.

3. Дзреян А.Х. Институциональное развитие современных цепей поставок потребительского рынка: логистический аспект [Электронный ресурс] // Инженерный вестник Дона. – 2012. – № 3. – Режим доступа: http://www.ivdon.ru (дата обращения: 11.09.15).

4. Дзреян А.Х. Проблемные аспекты современного развития цепей поставок потребительского рынка // Интеграл. – 2012. – № 3 (65).

5. Радаев В.В. Кому принадлежит власть на потребительских рынках: отношения розничных сетей и поставщиков в современной России. – М.: Изд-во: НИУ Высшая школа экономики, 2011. – С. 384.

6. Черемисина Т.Н. К вопросу о сущности потребительского рынка товаров как социально-экономической подсистемы региона // Социально-экономические явления и процессы. – 2013. – № 2 (048). – С. 131–137.

7. Осодоева О.А. Методология формирования и институциональное регулирование конкурентоспособности территориально-организованных экономических систем: автореф. дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.01. – Улан-Удэ, 2006. – 43 с.

References

1. Avagjan G.L. Sovremennye podhody k opredeleniju soderzhanija jekonomicheskoj sistemy regiona: jelementy novogo sinteza [Jelektronnyj resurs] / G.L. Avagjan, M.Ju. Saitova, A.B. Saitov // Sfera uslug: innovacii i kachestvo. 2011. no. 2. Rezhim dostupa: http://journal.kfrgteu.ru/files/1/2011_2_4.pdf (data obrashhenija: 17.08.15).

2. Astafurov S.S. Razvitie setevoj roznichnoj torgovli v Rossii: vektor i dinamika infrastrukturnogo rosta / S.S. Astafurov, V.B. Ukraincev // Vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo jekonomicheskogo universiteta (RINH). 2013. no. 4 (44). pp. 22–28.

3. Dzrejan A.H. Institucionalnoe razvitie sovremennyh cepej postavok potrebitelskogo rynka: logisticheskij aspekt [Jelektronnyj resurs] // Inzhenernyj vestnik Dona. 2012. no. 3. Rezhim dostupa: http://www.ivdon.ru (data obrashhenija: 11.09.15).

4. Dzrejan A.H. Problemnye aspekty sovremennogo razvitija cepej postavok potrebitelskogo rynka // Integral. 2012. no. 3 (65).

5. Radaev V.V. Komu prinadlezhit vlast na potrebitelskih rynkah: otnoshenija roznichnyh setej i postavshhikov v sovremennoj Rossii. M.: Izd-vo: NIU Vysshaja shkola jekonomiki, 2011. S. 384.

6. Cheremisina T.N. K voprosu o sushhnosti potrebitelskogo rynka tovarov kak socialno-jekonomicheskoj podsistemy regiona // Socialno-jekonomicheskie javlenija i processy. 2013. no. 2 (048). pp. 131–137.

7. Osodoeva O.A. Metodologija formirovanija i institucionalnoe regulirovanie konkurentosposobnosti territorialno-organizovannyh jekonomicheskih sistem: avtoref. dis. ... d-ra jekon. nauk: 08.00.01. Ulan-Udje, 2006. 43 p.

Рецензенты:

Бочаров С.Н., д.э.н., профессор, зав. кафедрой экономики предпринимательства и маркетинга, ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный университет», г. Барнаул;

Лобова С.В., д.э.н., профессор, зав. кафедрой экономики, социологии труда и управления персоналом, ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный университет», г. Барнаул.

УДК 330.296.4

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ВЫБОРА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ ПОКУПКИ ТОВАРА В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

[1]Давыдянц Д.Е., [2]Зубова Л.В.

[1]ФБГОУ ВПО «Донской государственный технический университет», Ставрополь, e-mail: devi17@yandex.ru;

[2]НОУ ВПО «Санкт-Петербургский университет управления и экономики», Санкт-Петербург, e-mail: ZL11@yandex.ru

В статье рассмотрено понятие конкурентоспособности товара и экономической целесообразности выбора и приобретения товаров, показана взаимосвязь между этими экономическими факторами. Сформулированы определения конкурентоспособности (конкурентности) товара – это степень соответствия товара как объекта рынка имеющимся на нем однородным товарам (услугам. работам) объектам рыночных отношений или степень соответствия, объективно-субъективная оценка удовлетворенности покупателя потребительными свойствами товара (услуги, работы), условно выраженными на единицу его стоимости. Обоснована экономическая целесообразность товара – это степень соответствия, субъективно-объективная оценка возможностей удовлетворения потребностей покупателя в конкретных целевых потребительных свойствах товара имеющимся финансовым ресурсам для его приобретения. Разработана методика оценки экономической целесообразности продукта.

Ключевые слова: конкурентоспособность товара, экономическая целесообразность выбора и покупки товаров, метод оценки экономической целесообразности продукта

METHODICAL PROVISION OF ASSESSMENT ECONOMIC FEASIBILITY OF CHOICE AND PURCHASE OF GOODS

[1]Davydyants D.E., [2]Zubova L.V.

[1]Don State Technical University, Stavropol, e-mail: devi17@yandex.ru;

[2]St. Petersburg University of Management and Economics, St. Petersburg, e-mail: ZL11@yandex.ru

In the article the concept of competitiveness of the goods and the economic feasibility of the selection and purchase of goods, shows the relationship between these economic factors. Formulated definitions of competitiveness (competitiveness) of the product, which is the degree of conformity of the goods as the object market of the homogeneous goods (services. works) the objects of market relations or the degree of conformity of objective and subjective evaluation of satisfaction of the buyer, the consumer properties of goods (services, works) conventionally expressed per unit cost. It justifies the economic feasibility of the product, which is the degree of conformity, subjective-objective assessment opportunities meet the needs of customer in a specific target consumer properties of the product of the available financial resources to purchase it. Developed a methodology for assessing the economic feasibility of the product.

Keywords: competitiveness of goods, the economic feasibility of selection and purchase of goods, method of evaluating the economic feasibility of the product

В рыночной экономике целевой установкой, стимулом предпринимательской деятельности является извлечение прибыли, стремление к достижению ее максимальной величины в конкретных условиях производства и реализации [3].

Конкурентоспособность товара – это свойство товара – субъекта рыночных отношений выступать на рынке наравне с присутствующими там аналогичными товарами, услугами или конкурирующими субъектами рыночных отношений». Понятие «конкурентоспособность» наряду с другими с другими аналогичными ему по степени обобщения, уровням соподчинения, взаимосвязям и т.п., такими как «полезность», «эффективность», «ценность» и др., являются частными понятиями, конкретными формами выражения общего понятия «результативность».

На основе проведенного обзорного анализа многочисленной отечественной и зарубежной экономической литературы в работе [2] предложено авторское определение конкурентоспособности товара:

Конкурентоспособность (конкурентность) товара – это степень соответствия товара как объекта рынка имеющимся на нем однородным товарам (услугам. работам) объектам рыночных отношений.

Конкурентоспособность (конкурентность) товара – это степень соответствия, объективно-субъективная оценка удовлетворенности покупателя потребительными свойствами товара (услуги, работы), условно выраженными на единицу его стоимости.

С методологической и методической точек зрения здесь необходимо подчеркнуть один важнейший аспект: для чего производится

оценка, делается анализ и выявляются условия обеспечения конкурентоспособности потребительских товаров? Другими словами, с точки зрения научного подхода и прежде всего с позиций эффективности, каковы же роль и назначение конкурентоспособности потребительских товаров?

На поставленный вопрос, например, товароведы, маркетологи и экономисты дают разные ответы. С точки зрения товароведа оценка конкурентоспособности товаров производится, прежде всего, для выявления из сравниваемых товара с лучшим комплексом потребительских свойств. Маркетолог посмотрит на данную проблему несколько шире: помимо выявления товара с относительно лучшими потребительскими свойствами он будет решать вопрос о реальности продаж сравниваемых товаров с разной конкурентоспособностью на конкретном целевом сегменте рынка. Наиболее полноценной с точки зрения достижения конечной цели деятельности организации должна быть позиция экономиста. Согласно приведенному определению конкурентоспособности потребительских товаров как степени соответствия, объективно-субъективной оценки удовлетворенности покупателя потребительными свойствами товара (услуги, работы), условно выраженными на единицу его стоимости, конечной целевой установкой оценки и анализа конкурентоспособности любого товара для экономиста должна быть следующая: обеспечить как минимум равноконкурентоспособность сравниваемому товару относительно товара-образца либо сделать сравниваемый товар более конкурентоспособным посредством управления торговой надбавкой для установления окончательной цены его реализации.

Как видим, разная целевая направленность со стороны товароведа, маркетолога, экономиста в определении конкурентоспособности товаров показывает их позицию с точки зрения представителей соответственно сферы производства и обращения, которая в конечном итоге опять приводит к классической ориентации на производство желаемой (или максимально возможной) прибыли.

Несколько другая позиция у представителей сферы потребления – покупателей. Потребителей не будут интересовать ни методики расчетов по оценке и анализу конкурентоспособности товаров товароведов (которые подавляющее большинство покупателей не знает, да им это и не надо), ни необходимые для воспроизводства деятельности организации объемы продаж маркетологов, ни абсолютные значения и уровни торговых надбавок сравниваемых на предмет конкурентоспособности потребительских товаров, обеспечивающих необходимую предприятию доходность или прибыльность.

Для потребителя важно другое: как правило, есть определенная выделенная на покупку сумма денег, которую необходимо экономически целесообразно потратить на удовлетворение платежеспособной потребности. Независимость потребителя определяется единством наличия финансовых ресурсов и возможностей выбора и представляет собой свободу принятия решения о покупке того или иного товара или отказа от покупки. При выборе большинства товаров, за исключением импульсивных, вынужденных и пассивных покупок, потребитель всякий раз, сознательно или, чаще всего, подсознательно, преодолевает известную «лестницу выбора». Следовательно, экономическая целесообразность выбора со стороны потребителя и принятия решения о покупке товара представляет собой как бы отраженную в сфере потребления конкурентоспособность товара. По отношению к конкурентоспособности экономическая целесообразность выбора и дальнейшего приобретения конкретного товара с позиций целого и части представляется именно частным ее моментом, одной из ее составляющих, более простой по наполнению содержания. На наш взгляд, экономическая целесообразность товара может быть определена следующим образом:

Экономическая целесообразность товара – это степень соответствия, субъективно-объективная оценка возможностей удовлетворения потребностей покупателя в конкретных целевых потребительных свойствах товара имеющимся финансовым ресурсам для его приобретения.

С точки зрения производителей, продавцов выгоднее улучшать, используя достижения научно-технического прогресса, потребительские свойства товаров, услуг, работ, чем снижать цены.

Производители, продавцы сдерживаются фактором улучшения потребительских свойств товаров, используя достижения научно-технического прогресса. Покупатели же, с учетом экономической целесообразности выбора и последующей покупки нужного товара в большинстве случаев, почти всегда ограничены ценовым фактором, т.е. имеющимся объемом финансовых ресурсов. В табл. 1 представлено сравнение методических подходов к оценке конкурентоспособности и экономической целесообразности конкретного товара.

Таблица 1

Сопоставление методик оценки конкурентоспособности товара и экономической целесообразности выбора товара

Этапы оценки	Конкурентоспособность товара (оценка со стороны продавцов)	Экономическая целесообразность выбора и покупки товара (оценка со стороны покупателей)
1	Анализируется рынок с целью выбора образца или эталона – наиболее конкурентоспособного товара. С этим образцом и проводится сравнение своего товара	Анализируется рынок с целью выбора и последующей покупки товара, необходимого для удовлетворения возникших потребностей: новый товар или товар на замену уже имеющегося
2	Определяют, какие параметры сравниваемого товара и товара-образца целесообразно сопоставлять. Это, как правило, наиболее полный набор, максимально возможная совокупность имеющихся параметров. Одна часть параметров характеризует потребительские свойства товаров, другая – экономические характеристики. Ключевое значение здесь имеет первая часть – параметры, характеризующие потребительские свойства, т.к. именно они представляют сам товар как потребительную стоимость, а потому особо важны для оценки и анализа его конкурентоспособности. Затем производят ранжирование потребительских свойств по их значимости, устанавливают соответствующую иерархию параметров. На основе такого же подхода определяется и набор экономических (стоимостных) параметров товара. Величины параметров этой группы определяются, прежде всего, ценой товара. Возможно использование не только ценового фактора, но не только. Возможно использование издержек, доходов, прибыли	Определяются «фокусные», доминирующие, комплексные, наиболее значимые, обобщающие параметры конкретного товара, которые отражают несколько потребительных свойств. Например, для оборудования – это может быть КПД, косинус φ; для продовольственных товаров – калорийность. Ключевое значение для покупателя здесь имеет финансовая возможность приобретения товара
3	Рассчитывается обобщающий или интегральный показатель относительной конкурентоспособности товара посредством расчета параметрического и экономического индексов. Такой расчет основан на сравнении параметров своего товара и товара-образца	Рассчитывается обобщающий показатель относительной экономической целесообразности товара посредством расчета параметрического и экономического индексов. При этом параметрический индекс отражает сравнение одного «фокусного», обобщающего параметра. Экономический индекс ограничен финансовыми возможностями покупателя
4	Исходя из условия конкуренто способности, установление интервала цен реализации и торговых надбавок сравниваемого товара, которые позволяют ему быть конкурентоспособным относительно товара-образца	Исходя из условия экономической целесообразности, определение интервала цен реализации выбираемого товара, которые позволяют его приобретение считать экономически выгодным для покупателя. В случае выбора и покупки более одного товара условие экономической целесообразности позволяет определиться с необходимым размером финансовых средств для их приобретения
5	Установление целесообразной суммы и уровня торговой надбавки конкурентоспособного сравниваемого товара, расчеты и выбор которых осуществляются из полученного интервала торговых надбавок	–
6	Установление окончательной цены реализуемого товара, которая должна обеспечивать ему одинаковую или большую конкурентоспособность в сравнении с товаром-образцом, посредством цены закупки и целесообразной суммы торговой надбавки	–

Нами предлагается методика оценки экономической целесообразности выбора и последующего приобретения товара покупателем, которая может быть алгоритмирована следующим образом;

1. Выбор с целью последующей покупки конкретного товара (товаров).

2. Определение «фокусных», доминирующих, комплексных, наиболее значимых, обобщающих параметров конкретного товара.

3. Выбор экономических характеристик для выявления экономической целесообразности конкретного товара.

4. Оценка потребительских свойств выбранного товара $\left(\sum Б_i\right)$ и товара, который заменяется выбранным $\left(\sum б_i\right)$. В этом случае – это либо естественный параметр с натуральными единицами измерения (например, мощность в Вт, освещенность в Люксах, энергия в Дж и т.д.), либо экспертно-балльная оценка выбранного параметра, что необходимо при выборе двух и более разнородных параметров (например, мощность и освещенность).

9. Верхний предел цены покупки выбранного товара, обеспечивающий экономическую целесообразность покупки

$$x = p_{эц} \le I_п \cdot p_{выб}. \quad (5)$$

10. Если выбирается не один, а несколько однородных товаров, то можно рассчитать экономически целесообразное количество таких товаров ($q_{эц}$), которые можно приобрести в случае наличия для покупки суммы в размере S стоимостных единиц

$$q_{эц} = \frac{s}{p_{эц}}. \quad (6)$$

Апробируем предлагаемую методику оценки экономической целесообразности выбора и последующего приобретения товара покупателем на примере замены устаревшего оборудования новым.

Пример. Старый асинхронный двигатель марки А132 М2 требует замены. Технические характеристики двигателей приведены в табл. 2.

Таблица 2

Технические характеристики асинхронных сравниваемых электродвигателей

Марка электродвигателя	Мощность, кВт	Коэффициент полезного действия, %	Розничная цена, тыс. руб.
А132М2	11	87 (или 0,87)	16,07
4А132М2У3		88 (или 0,88)	17,02

5. Определение параметрического индекса ($I_п$)

$$I_п = \frac{\sum б_i}{\sum Б_i}. \quad (1)$$

6. Определение индекса экономического ($I_э$) на примере индекса цены

$$I_э = I_р = \frac{p_{эц}}{p_{выб}} = \frac{x}{p_{выб}}, \quad (2)$$

где $p_{эцв}$, $p_{выб}$ – соответственно экономически целесообразная цена заменяемого товара и выбранного товара.

7. Показатель экономической целесообразности товара

$$ЭЦ_т = \frac{I_п}{I_р} = \frac{I_п}{p_{эц}/p_{выб}}. \quad (3)$$

8. Условие экономической целесообразности товара

$$ЭЦ_т = \frac{I_п}{I_р} = \frac{I_п}{p_{эц}/p_{выб}} \ge 1. \quad (4)$$

1. Выбран с целью последующей покупки асинхронный двигатель марки 4А132М2У3.

2. В качестве «фокусного», доминирующего, комплексного, обобщающего, наиболее значимого параметра выбран коэффициент полезного действия асинхронного двигателя.

3. В качестве экономических характеристик для выявления экономической целесообразности выбранного асинхронного двигателя выбран ценовый фактор.

5. Определение параметрического индекса ($I_п$)

$$I_п = \frac{0,87}{0,88} = 0,989.$$

6. Определение индекса экономического ($I_э$) на примере индекса цены

$$I_э = I_р = \frac{x}{p_{выб}} = \frac{x}{17,20}.$$

7. Показатель экономической целесообразности товара

$$ЭЦ_т = \frac{I_п}{I_р} = \frac{0,989}{x/17,02}.$$

8. Условие экономической целесообразности товара

$$ЭЦ_т = \frac{I_п}{I_р} = \frac{0,989}{x/17,02} \geq 1.$$

9. Верхний предел цены покупки выбранного товара, обеспечивающий экономическую целесообразность покупки, тыс. руб.

$$x = p_{эц} \leq 0,989 \cdot 17,02 = 16,83.$$

Таким образом, выбор и покупка асинхронного двигателя марки 4А132М2У3 будут экономически целесообразный, если под эту целевую потребность будет выделена сумма в размере не меньше $p_{эц}$ = 16,83 тыс. руб.

10. Экономически целесообразное количество единиц товаров, которые можно приобрести при наличии финансовых средств в размере S = 70 тыс. руб.

$$p_{эц} = \frac{70,00}{16,83} = 4,2 \approx 4.$$

Таким образом, если на покупку новых асинхронных двигателей марки 4А132М2У3 выделено финансовых ресурсов в размере 70 тыс. руб., то ее хватит лишь на покупку двигателей в количестве не более 4 единиц, которое и будет экономически целесообразным.

Список литературы

1. Давыдянц Д.Е., Величко Е.М., Гриценко Т.П. Хозяйствующий субъект: конкурентоспособность, риски, информационное обеспечение. – Ставрополь: Ставролит, 2010. – 116 с. – ISBN 978-5-904436-07.

2. Давыдянц Д. Е. Определения основных общенаучных и обобщающих понятий (101 авторское определение). 2015. SBN: 978-5-9904941-0-7.

3. Давыдянц Д.Е. Хозяйствующий субъект: конкурентоспособность, риски. Информационное обеспечение: монография / Д.Е. Давыдянц, Е.М. Величко, Т.П. Гриценко, Л.В. Зубова. – Ставрополь: Ставролит 2010. – 114 с. – 7,20 п.л. ISBN 987-5-904436-07-0.

4. Зубова Л.В. Оценка и анализ хозяйственных рисков в предпринимательской деятельности: автореф. дис. ... канд. экон. наук. – Ставрополь, 2011. – 23 с. – http://online.rae.ru/893

5. Резников А. Оценка экономической целесообразности разовых сделок на покупку активов, сложных клиентских сделок, открытия линейки новых продуктов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://visionlc.ru/ 81.

References

1. Davydjanc D.E., Velichko E.M., Gricenko T.P. Hozjajstvujushhij subekt: konkurentosposobnost', riski, informacionnoe obespechenie. Stavropol': Stavrolit, 2010. 116 p. ISBN 978-5-904436-07.

2. Davydjanc D.E. Opredelenija osnovnyh obshhenauchnyh i obobshhajushhih ponjatij (101 avtorskoe opredelenie). 2015. SBN: 978-5-9904941-0-7.

3. Davydjanc D.E. Hozjajstvujushhij sub#ekt: konkurentosposobnost, riski. Informacionnoe obespechenie: monografija / D.E. Davydjanc, E.M. Velichko, T.P. Gricenko, L.V. Zubova. Stavropol: Stavrolit 2010. 114 p. 7,20 p.l. ISBN 987-5-904436-07-0.

4. Zubova L.V. Ocenka i analiz hozjajstvennyh riskov v predprinimatel'skoj dejatel'nosti: avtoref. dis. ... kand. jekon. nauk. Stavropol, 2011. 23 s. http://online.rae.ru/893.

5. Reznikov A. Ocenka jekonomicheskoj celesoobraznosti razovyh sdelok na pokupku aktivov, slozhnyh klientskih sdelok, otkrytija linejki novyh produktov [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://visionlc.ru/ 81.

Рецензенты:

Горбунов А.А., д.э.н., профессор кафедры «Экономика и управление», Ставропольский институт бизнеса и технологий «Бизнестранс», г. Ставрополь;

Пилявский В.П., д.э.н., профессор кафедры «Экономика и управление», Ставропольский институт бизнеса и технологий «Бизнестранс», г. Ставрополь.

УДК 332

ПРОБЛЕМЫ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ МЕСТНЫХ БЮДЖЕТОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА ПРИМЕРЕ РСО-АЛАНИЯ

Дзобелова В.Б., Олисаева А.В., Магометова М.Ю.

ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова», e-mail: dzobelova@mail.ru

Основным направлением использования средств местных бюджетов являются расходы, относящиеся к жизнеобеспечению населения. Одной из основных проблем, мешающих вести работу по повышению эффективности расходования средств региональных и местных бюджетов, является недостаточный уровень менеджмента в общественном секторе. По экспертным оценкам, обеспечение полного финансирования текущих расходов местных бюджетов может быть осуществлено за счет принятия комплексных мер, включающих: сокращение издержек оказания бюджетных услуг; оптимизацию количества и изменение структуры оказываемых услуг; увеличение стоимости бюджетных услуг, оплачиваемых потребителями; ревизию и сокращение льгот, наведение порядка с их получением; сокращение несанкционированного пользования общественными услугами и т.п. В статье исследуются особенности формирования и исполнения расходов местных бюджетов Российской Федерации в современных условиях, выявление проблем и определение направлений повышения эффективности использования бюджетных средств. Рассматривается реформирование бюджетного сектора Российской Федерации и внедрение модели бюджетирования, ориентированного на результат, а также преимущества использования БОР для правительства, учреждений, общества.

Ключевые слова: бюджет, показатели, анализ, экономика, местный бюджет, расходы, доходы, финансирование

PROBLEMS AND MAIN DIRECTIONS OF INCREASE OF EFFICIENCY OF USE OF MEANS OF LOCAL BUDGETS IN THE RUSSIAN FEDERATION ON THE EXAMPLE OF NORTH OSSETIA-ALANIA

Dzobelova V.B., Olisaeva A.V., Magometova M.Y.

North-Ossetian State University named after Kosta Levanovich Khetagurov, Vladikavkaz, e-mail: dzobelova@mail.ru

The main use of funds of local budgets are the costs related to the livelihood of the population. One of the main challenges to improving the efficiency of spending by regional and local budgets, is the insufficient level of management in the public sector. According to expert estimates, ensuring full funding of current expenditures of local budgets can be implemented through the adoption of comprehensive measures, including: reducing the costs of providing public services; optimization of the number and change of structure of rendered services; -increase the cost of medical services paid by customers; revision and reduction of benefits, bringing order to their obtaining; a reduction in unauthorized use of public services etc. In the article the features of formation and execution of local budget expenditures of the Russian Federation in modern conditions, identification of problems and definition of directions of increase of efficiency of use of budgetary funds. Describes the reforming of budgetary sector of the Russian Federation and implementation of the budgeting focused on result, and also the benefits of using programs for the government, institutions, society.

Keywords: budget, metrics, analysis, Economics, local budget, expenses, income, financing

Местное самоуправление представляет собой один из важнейших институтов современного общества. Оно призвано решать и регулировать различные экономические, политические, экологические и в первую очередь социальные вопросы, возникающие на местном уровне. Более трети расходов местных бюджетов составляют расходы на образование, а суммарные расходы местных бюджетов на образование, ЖКХ, здравоохранение и физическую культуру составляют около 70 % всех расходов местных бюджетов. Вместе с тем расширение социальных функций местного самоуправления не сопровождается адекватным перераспределением ресурсов в его пользу. Органы местного самоуправления не имеют реальной возможности самостоятельно и в достаточном размере формировать собственные бюджетные средства; местные бюджеты наполняются в основном за счет финансовых доходов, источники и объемы которых этим органам неподконтрольны, в результате чего складывается устойчивый дисбаланс между повышенными расходными обязательствами и слабыми доходными возможностями местных бюджетов.

Высокой социальной значимостью местных бюджетов обусловлена важность эффективности расходов, повышение которой является сегодня приоритетной задачей,

стоящей перед органами государственной власти и местного самоуправления.

Хотя для местных бюджетов, несомненно, характерны нерациональные расходы, их слабая обеспеченность собственной доходной базой и довольно сильная зависимость от региональных бюджетов препятствуют оптимизации расходов местных бюджетов. Отсутствие реальной возможности определения рыночной стоимости земли и иной собственности, слабая возможность свободного перемещения трудовых ресурсов и ряд других факторов также являются серьезными проблемами на пути поиска решений повышения эффективности использования средств.

Нормативная база в недостаточной мере регулирует все этапы расходования денежных средств территориальных бюджетов; не имеется системы, стимулирующей и контролирующей работу органов государственной власти и местного самоуправления, а также отдельных служащих по проведению более рациональной политики в отношении бюджетных расходов.

В условиях нехватки доходов продолжается привлечение заемных средств на финансирование текущих расходов местных бюджетов, что в мировой практике считается неприемлемым.

Недостаточно используемым механизмом повышения эффективности расходов бюджетных учреждений является лимитирование потребления ресурсов в натуральных показателях.

Пока не всегда в полной мере применяется практика контрактации – найма органами государственной власти и местного самоуправления частных компаний для оказания населению услуг, ранее традиционно поставляемых организациями общественного сектора.

По мнению специалистов, обеспечение полного финансирования текущих расходов местных бюджетов может быть осуществлено за счет принятия комплексных мер, включающих сокращение издержек оказания бюджетных услуг, оптимизацию количества и изменение структуры оказываемых услуг, увеличение стоимости бюджетных услуг, оплачиваемых потребителями, ревизию и сокращение льгот, сокращение несанкционированного пользования общественными услугами и т.п.

При подготовке мероприятий по оптимизации расходов местных бюджетов следует исходить из того, что основным условием рационального и эффективного расходования бюджетных средств среди прочего является принцип самостоятельности бюджетов, который определяет право и обязанность органов местного самоуправления самостоятельно осуществлять бюджетный процесс, в том числе определять формы и направления расходования средств местных бюджетов (за исключением расходов, финансируемых за счет бюджетов других уровней).

Наиболее широко применяемым и, как показывает практика, одним из самых эффективных направлений реформирования бюджетного сектора Российской Федерации является бюджетирование, ориентированное на результат (БОР), реализуемое с середины 2000-х годов.

До недавнего времени самой распространенной моделью управления общественными финансами являлась модель постатейного бюджетирования. Главная цель постатейного бюджетирования состоит в обеспечении целевого использования средств. Однако многолетний опыт использования данной модели в разных странах мира продемонстрировал низкую степень ее эффективности: это приводит к низкому уровню ответственности и инициативности нижнего звена государственного управления, отсутствию заинтересованности в экономии средств.

Впервые попытка по внедрению элементов БОР была предпринята в США. В 1949 году назначенная президентом Труманом комиссия Гувера рекомендовала Федеральному Правительству США придерживаться принципов бюджетирования, ориентированного на результаты (performance budgeting), «формируя бюджет на основе выполняемых функций, деятельности, проектов». Сегодня в публичных финансах РФ бюджетирование, ориентированное на результат, определяется как методологический подход к планированию и исполнению государственного и местных бюджетов, при котором используются методы распределения бюджетных ресурсов в согласовании с целями, задачами и функциями государства и с учётом меняющихся приоритетов государственной политики. Кроме того, в подходе предполагается контроль результативности расходования бюджетных средств путём оценки достижения количественных и качественных показателей исполнения.

По сравнению с моделью постатейного бюджетирования, БОР обладало целым рядом преимуществ.

Преимущества использования БОР для правительства:

- регулярное получение более полной информации о реализации государственных задач и использовании бюджетных средств в различных сферах деятельности государства;

● более эффективное распределение бюджетных средств между конкурирующими статьями расходов благодаря получению более точной и полной информации о результатах реализации программ в соответствии с приоритетами государственной политики;

● экономия бюджетных средств за счет повышения эффективности работы государственного сектора;

● возможность сравнения нескольких предлагаемых вариантов программ с точки зрения ожидаемых результатов и затрат;

● предпосылки для повышения контроля за деятельностью министерств и ведомств путем установления показателей результативности и сравнения фактически достигнутых результатов с запланированными;

● выявление и упразднение дублирующих друг друга программ, неэффективных программ.

Преимущества использования БОР для учреждений:

● возможность самостоятельного расходования бюджетных средств для достижения поставленных результатов (самостоятельность в оперативном управлении расходами, экономии средств, изменении структуры затрат при соблюдении лимитов ассигнований и в рамках программ);

● возможность установления взаимосвязи между ожидаемыми результатами реализации программы и объемом требуемых для этого ресурсов, что позволяет лучше планировать деятельность;

● возможность подкрепления запросов об увеличении бюджетного финансирования экономически обоснованным расчетом эффективности реализации программы.

Преимущества использования БОР для общества:

● бюджетирование, ориентированное на результат, позволило понять, какие цели ставит перед собой правительство, насколько поставленные цели отвечают потребностям населения, в какой степени этих целей удается достичь и какой ценой.

Одним из важнейших элементов бюджетирования, ориентированного на результат, на стадии формирования бюджета являлась оценка полной стоимости бюджетных программ и услуг. Сформулировав цели и задачи, учреждения должны были определить, какой комплекс мероприятий, действий потребуется для их достижения, а также оценить свои расходные потребности на реализацию этих мероприятий. Оценка расходных потребностей должна была производиться на основе расчета полной стоимости бюджетных программ и услуг, чего во многих случаях не могла обеспечить существующая в то время система учета. В частности, расчет стоимости часто производился без учета амортизации основных фондов, административных и прочих расходов. При формировании программно-целевого бюджета в бюджеты программ должны были включаться все расходы, связанные с реализацией программы: расходы на планирование работы, непосредственное предоставление услуг, административное управление программой, мониторинг реализации программы и др.

Бюджетирование, ориентированное на результат, требовало, чтобы расходы всех подразделений региональных и муниципальных администраций были разбиты по видам деятельности, направленным на достижение поставленных целей. Для каждого вида деятельности органа управления была своя программа.

Программы представляли собой комплекс мероприятий, необходимых для достижения запланированных целей и задач.

Реформирование бюджетного процесса, ориентированного на внедрение БОР, позволило добиться реализации целого рада задач, среди которых можно отметить следующие:

– бюджетная классификация Российской Федерации приблизилась к требованиям международных стандартов;

– был введен интегрированный с бюджетной классификацией план счетов бюджетного учёта, основанный на методе начислений и обеспечивающий учёт затрат по функциям и программам;

– произведено упорядочение процедур составления и рассмотрения бюджета через аналитическое разделение действующих и вновь принимаемых расходных обязательств;

– в перспективный финансовый план, ежегодно смещаемый на год вперед, были включены распределения ассигнований между субъектами бюджетного планирования на трехлетний период;

– в практику бюджетного процесса было введено формирование ведомственных целевых программ, в рамки которых была включена значительная часть бюджетных расходов, осуществляемых по сметному принципу. Федеральные целевые программы были переориентированы на решение крупных и требующих длительных сроков реализации инвестиционных, научно-технических и структурных проектов межотраслевого характера с четко сформулированными и количественно измеримыми индикаторами результативности;

– произведен переход к распределению бюджетных ресурсов между распорядителями бюджетных средств и бюджетными

программами в зависимости от планируемого уровня достижения поставленных перед ними целей, в соответствии со среднесрочными приоритетами социально-экономической политики и в пределах прогнозируемых на долгосрочную перспективу объемов бюджетных ресурсов;

– произошло значительное расширение сферы применения механизмов поддержки отобранных на конкурсной основе региональных и муниципальных программ бюджетных реформ в рамках создаваемого с 2005 года Фонда реформирования региональных и муниципальных финансов.

Для того чтобы все преимущества БОР полностью реализовались, требуется достаточно длительное время и тщательно разработанный план, так как ускоренное проведение реформы без необходимой подготовки может привести к отрицательным результатам.

Кроме того, международный опыт внедрения бюджетирования, ориентированного на результат, позволил определить оптимальных «кандидатов» для осуществления пилотных проектов, в роли которых выступили государственные учреждения, обладающие следующими характеристиками: деятельность государственных учреждений, участвовавших в эксперименте, должна была быть конкретной, относительно легко измеряемой и оцениваемой; государственные учреждения должны были иметь хорошо развитую систему экономического администрирования.

В экономической литературе часто понятия «программно-целевое бюджетирование» и «бюджетирование, ориентированное на результат» отождествляются. Однако, по мнению многих специалистов, это не совсем верно, поскольку «бюджетирование, ориентированное на результат» – понятие более широкое и представляет собой совокупность трех взаимосвязанных элементов:

– среднесрочного бюджетного планирования;

– программно-целевого метода распределения расходов;

– системы контроля оценки результативности бюджетных расходов.

Бюджетирование, ориентированное на результат, представляет собой метод планирования, исполнения и контроля за исполнением бюджета, обеспечивающий распределение бюджетных средств исходя из общественной значимости ожидаемых и конкретных результатов их использования с учетом приоритетов государственной экономической политики. В свою очередь, планирование расходов бюджетов, с целью предоставления общественных благ, может реализовываться с помощью сметного, нормативного и программно-целевого бюджетирования. Таким образом, программно-целевое бюджетирование является одним из способов реализации механизма бюджетирования, ориентированного на результат.

Следует уточнить, что в самом общем виде бюджетирование, ориентированное на результат, можно представить как систему формирования и исполнения бюджета, которая отражает взаимосвязь между бюджетными расходами и достигнутыми результатами. При этом в рамках перехода бюджетного процесса от «управления бюджетными ресурсами» (затратами) на управление «результатами» основные акценты делаются на повышении ответственности и расширении самостоятельности участников бюджетного процесса в рамках среднесрочных ориентиров.

При этом основополагающей основой бюджетирования, ориентированного на результат, является выявление непосредственных и конечных результатов расходования бюджетных средств и других бюджетных показателей, на основании которых можно делать выводы о степени достижения поставленных целей. В то время как программное бюджетирование представляет собой процесс составления бюджетов, ориентированных на достижение осуществляемых государственных расходов посредством финансирования целевых программ.

Федеральный опыт разработки программ показывает, что соблюдение указанных требований – весьма сложная задача. Поэтому органы местного самоуправления при формировании порядка разработки, реализации и оценки эффективности муниципальных программ, прочих актов, устанавливающих требования к программам, должны найти баланс между соответствием подходам федерального уровня, спецификой муниципалитета и особенностями сложившейся в нем системы управления.

Среди важнейших эффектов от внедрения государственных программ обычно указываются следующие:

– деятельность министерств и ведомств направлена на приоритетные аспекты развития и стратегические цели;

– программный бюджет позволяет проведение более жесткой бюджетной политики;

– повышается качество управления бюджетными средствами.

Список литературы

1. Агузарова Ф.С., Хохоева З.В. Значение налогов в повышении инвестиционной активности в Северо-Кавказском федеральном округе // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11–4. – С. 836–839.

2. Волкова В.Н., Яковлева Е.А., Козловская Э.А., Логинова А.В., Родионов Д.Г., Рудская И.А. Применение теории систем и системного анализа для развития теории инноваций: монография. – СПб.: Изд-во Политехнического университета, 2013. – 352 с.

3. Гацалова Л.Б., Парсиева Л.К. Инновационные подходы регулирования региональной политики занятости в условиях экономической нестабильности // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5.

4. Гацалова Л.Б., Парсиева Л.К. Современные механизмы регулирования региональной демографической политики в условиях экономической нестабильности // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5.

5. Калоев Н.И., Попова А.Х., Калоева А.Н. Использование информационных технологий в модульной системе обучения и рейтинговой оценке знаний студентов // Информационные технологии и системы. Наука и практика. – Владикавказ, 2009. – С. 137–138.

6. Козловская Э. А., Яковлева Е.А., Бучаев Я.Г., Гаджиев М.М., Демиденко Д.С., Экономика и управление инновациями: учебник. – 3-е издание (гриф УМО 080200 Менеджмент (профиль «Инновационный менеджмент»)). – М.: Экономика, 2012. – 357 с.: ил. – (Высшее образование).

7. Цуциева О.Т. Региональная экономическая политика: сущность, модели и механизмы реализации // Вестник Калмыцкого университета. – 2009. – № 7. – С. 56–61.

8. Тадтаева В.В. Рынок производных финансовых инструментов в России: проблемы и пути решения // Право и инвестиции. – 2013. – № 3–4. – С. 111–113.

References

1. Aguzarova F.S., Hohoeva Z.V. Znachenie nalogov v povyshenii investicionnoj aktivnosti v Severo-Kavkazskom federalnom okruge // Fundamentalnye issledovanija. 2014. no. 11–4. pp. 836–839.

2. Volkova V.N., Jakovleva E.A., Kozlovskaja Je.A., Loginova A.V., Rodionov D.G., Rudskaja I.A. Primenenie teorii sistem i sistemnogo analiza dlja razvitija teorii innovacij: monografija. SPb.: Izd-vo Politehnicheskogo universiteta, 2013. 352 p.

3. Gacalova L.B., Parsieva L.K. Innovacionnye podhody regulirovanija regionalnoj politiki zanjatosti v uslovijah jekonomicheskoj nestabilnosti // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2013. no. 5.

4. Gacalova L.B., Parsieva L.K. Sovremennye mehanizmy regulirovanija regionalnoj demograficheskoj politiki v uslovijah jekonomicheskoj nestabilnosti // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2013. no. 5.

5. Kaloev N.I., Popova A.H., Kaloeva A.N. Ispolzovanie informacionnyh tehnologij v modulnoj sisteme obuchenija i rejtingovoj ocenke znanij studentov // Informacionnye tehnologii i sistemy. Nauka i praktika. Vladikavkaz, 2009. pp. 137–138.

6. Kozlovskaja Je. A., Jakovleva E.A., Buchaev Ja.G., Gadzhiev M.M., Demidenko D.S., Jekonomika i upravlenie innovacijami: uchebnik. 3-e izdanie (grif UMO 080200 Menedzhment (profil «Innovacionnyj menedzhment»)). M.: Jekonomika, 2012. 357 s.: il. (Vysshee obrazovanie).

7. Cucieva O.T. Regionalnaja jekonomicheskaja politika: sushhnost, modeli i mehanizmy realizacii // Vestnik Kalmyckogo universiteta. 2009. no. 7. pp. 56–61.

8. Tadtaeva V.V. Rynok proizvodnyh finansovyh instrumentov v Rossii: problemy i puti reshenija // Pravo i investicii. 2013. no. 3–4. pp. 111–113.

Рецензенты:

Тиникашвили Т.Ш., д.э.н., профессор кафедры «Финансы и кредит», ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова», г. Владикавказ;

Дзагоева М.Р., д.э.н., профессор кафедры «Налоги и налогообложение», ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова», г. Владикавказ.

УДК 33.2064

ФИНАНСОВАЯ ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ УСТОЙЧИВОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

Есмуханова Д.Ж.

ФГБОУ ВПО «Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия», Черкесск, e-mail: dana2007@list.ru

Экономическое развитие субъектов микро-, мезо- и макроэкономики всегда являлось объектом пристального внимания исследователей, а в условиях развития мирового экономического кризиса данное внимание еще более усиливается. Поэтому перед современной экономической наукой встают задачи преодоления кризисных явлений в экономике и обеспечения ее выхода на траекторию устойчивого роста. Первостепенным условием обеспечения экономического развития является финансовая стабилизация воспроизводственно-распределительных (товарно-денежных) отношений экономики региона. Однако наряду с многочисленными определениями категории финансов и характеристиками ее функций в экономике стоит отметить, что до настоящего времени экономическая наука не располагает целостной логической системой, которую можно было бы признать теоретической базой обоснования значений категорий экономической и, в частности, финансовой обеспеченности. Финансовая обеспеченность регионального развития связана и зачастую определяется финансовой устойчивостью экономической системы территории.

Ключевые слова: экономика, микро-, мезо-, макроэкономика, устойчивость, обеспеченность, регион

FINANCIAL SUSTAINABLE ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE REGION

Esmukhanova D.Z.

VPO «North-Caucasian State Humanitarian-Technological Academy», Cherkessk, e-mail: dana2007@list.ru

Economic development of the micro, meso- and macroeconomics has always been the object of attention of researchers and in the conditions of world economic crisis, this account has bo¬ee increases. Therefore, before the modern economic science faces the task of overcoming the crisis in the economy and ensure that it is achieving sustained growth. The primary condition for development is security ekonomicheskogo financial stabilization Reproduction and distribution (goods and cash) relations of the regional economy. However, along with numerous definitions and categories finansov performance of its functions in the economy, it is worth noting that so far the economic science does not have a coherent logicheskoy system that could recognize the theoretical basis of values of the categories of economic studies, and in particular, finanso howling security. Financial security is linked regional development and are often determined by the financial strength of the economic territory.

Keywords: economics, micro, meso, macroeconomics, stability, security, region

Экономическое развитие субъектов микро-, мезо- и макроэкономики всегда являлось объектом пристального внимания исследователей, а в условиях развития мирового экономического кризиса данное внимание еще более усиливается. Поэтому перед современной экономической наукой встают задачи преодоления кризисных явлений в экономике и обеспечения ее выхода на траекторию устойчивого роста.

Рассматривая сущность, закономерности и особенности экономического развития территории, следует отметить наличие противоречий и многофакторность процесса эволюции различных экономических систем. Экономика имеет свое динамическое развитие не по постоянной траектории, а на основе чередования фаз спада и роста, возникающих в результате протекания количественных и качественных изменений в экономике. Данные изменения экономисты объясняют наличием экономических циклов. В этом аспекте наиболее известны длинные циклы (волны) Н.Д. Кондратьева (5–60 лет), С. Кузнеца (18–25 лет), К. Жугляра (10 лет), короткие циклы Дж. Китчина (2–4 года) и короткие циклы перепроизводства К. Маркса.

Изучение и периодизация длинных волн доказывает, что развитие экономики и ее рост осуществляются в циклической форме от одного уровня макроэкономического равновесия к другому. При этом процессы перехода экономики из одного состояния в другое находятся в непосредственной зависимости не только от конъюнктурных рыночных колебаний, но и от содержания проводимых в стране и исследуемом регионе экономических реформ. И обеспечение устойчивости экономического развития и роста практически неосуществимо без преодоления кризисных явлений в системе финансовых отношений. В связи с этим представляется возможным предположить, что алгоритм практических действий по формированию устойчивого

экономического развития должен выглядеть следующим образом:

– обеспечение состояния финансовой обеспеченности институциональных секторов экономики;

– финансовая стабилизация функционирования хозяйствующих субъектов экономики;

– снижение зависимости развития экономики региона от тенденции изменения конъюнктурных факторов экономики.

Таким образом, первостепенным условием обеспечения экономического развития является финансовая стабилизация воспроизводственно-распределительных (товарно-денежных) отношений экономики региона.

Однако наряду с многочисленными определениями категории финансов и характеристиками ее функций в экономике стоит отметить, что до настоящего времени экономическая наука не располагает целостной логической системой, которую можно было бы признать теоретической базой обоснования значений категорий экономической и, в частности, финансовой обеспеченности.

По мнению А.А. Горбунова, параметром финансовой обеспеченности региона может служить сбалансированность объемов денежных фондов и финансируемых за их счет расходов субъектов. Поскольку развитие региона объективно порождает необходимость увеличения расходов, а следовательно, и денежных фондов, то сбалансированность на каждый текущий момент должна дополняться пропорциональным изменением фондов и расходов в перспективе. Отметим, что данное изменение может быть как положительным (ростом), так и отрицательным (сокращением), для достижения обеспеченности необходимо лишь соблюдение пропорциональности [4].

На уровень финансовой обеспеченности региона оказывают влияние изменения, происходящие как во внутренней, так и во внешней среде. Под изменением внутренней среды будем понимать изменения в экономической, социальной и политической ситуации в регионе, внешней среды – в стране в целом, рассмотрение финансовой обеспеченности через параметр «сбалансированность доходов и расходов» упрощает вопрос о критерии обеспеченности: устойчива система, обеспечивающая покрытие всех расходов за счет денежных фондов региона. Критерии обеспеченности – равенство денежных фондов и суммы расходов, финансируемых из этих фондов, а также пропорциональное изменение расходов и денежных фондов.

Финансовая обеспеченность регионального развития связана и зачастую определяется финансовой устойчивостью экономической системы территории.

Под финансовой устойчивостью Р.Р. Ахметов определяет составную часть общеэкономической, отражающую способность экономической системы территории противостоять внутренним и внешним факторам, пытающимся вывести систему из равновесия. Он полагает, что регион – «это территориальная часть государства как целого в рамках границ административного подразделения или нескольких подразделений. Поэтому внешние факторы влияют на финансовую устойчивость региона сильнее, чем внутренние» [1].

А.А. Фаттахов раскрывает понятие финансовой устойчивости региона как экономическое развитие региона, при котором обеспечивается качественный рост воспроизводства общественной продукции и соблюдаются условия оптимально-пропорционального и справедливого ее распределения между институциональными субъектами экономики при снижающихся объемах использования в воспроизводственном процессе ограниченных ресурсов [2].

Многие авторы и исследователи подходят к определению финансовой обеспеченности с позиций платежеспособности, ликвидности, эффективности затрат хозяйствующих субъектов, не раскрывая и не обосновывая при этом системность предлагаемых методов. Так, А.В. Грачев дает следующее определение финансовой обеспеченности: «Это платежеспособность во времени с соблюдением условия финансового равновесия между собственными и заемными финансовыми средствами» [5]. При этом само финансовое равновесие, по мнению того же автора, «представляет собой такое соотношение собственных и заемных средств предприятия, при котором за счет собственных средств полностью погашаются как прежние, так и новые долги...». При этом автор неоднократно отмечает, что в качестве индикатора финансово-экономической обеспеченности может выступать только финансовый капитал, представляющий собой совокупность всех собственных финансовых активов в денежной и неденежной форме. И ввиду того, что финансово устойчивое развитие обусловливает экономический рост и поскольку есть неотрицательный прирост собственного капитала, значит есть и экономический рост. В этом и заключается взаимосвязь и близость понятий экономического роста и финансовой обеспеченности, отмечает этот автор.

Подводя результирующий итог своим суждениям, он заключает, что «экономический рост представляет собой сбалансированную

финансовую обеспеченность во времени». По мнению И.Т. Балабанова, «финансово устойчивым является такой хозяйствующий субъект, который за счет собственных средств покрывает средства, вложенные в активы, не допускает неоправданной дебиторской и кредиторской задолженности и расплачивается в срок по своим обязательствам» [6]. На взгляд А.Д. Настенко и Т.В. Васиной, под устойчивым финансово-экономическим развитием понимается «такое развитие, при котором обеспечивается воспроизводство всех факторов производства и экономической системы в целом» [7]. В.Ф. Палий, давая характеристику стабильности финансового положения, пишет: «В условиях рынка, когда хозяйственная деятельность предприятия и его развитие осуществляются за счет самофинансирования, а при недостаточности собственных финансовых ресурсов – за счет заемных средств, весьма важную аналитическую характеристику приобретает финансовая независимость предприятия от внешних заемных источников. Запас источников собственных средств – это запас финансовой обеспеченности предприятия при том условии, что его собственные средства превышают заемные. Финансовая обеспеченность оценивается по соотношению собственных и заемных средств в активах, по темпам накопления собственных средств в результате хозяйственной деятельности, соотношению долгосрочных и краткосрочных обязательств, достаточному обеспечению материальных оборотных средств собственными источниками».

Для современной экономической науки характерно и то, что многие авторы не разграничивают понятия финансовой устойчивости, обеспеченности и платежеспособности. Например, А.И. Муравьев, А.Ф. Мухин, Ю.А. Григорьев и другие пишут: «Под финансовым положением любого субъекта понимается соотношение его обязательств по срокам оплаты и ресурсов, которые могут быть использованы для погашения таких обязательств. Если наблюдается преобладание ресурсов над обязательствами, то финансовое положение экономического субъекта считается устойчивым, и наоборот» [8]. Это определение понятия платежеспособности отождествляется с более широким понятием финансового положения предприятия, которое может быть устойчивым или неустойчивым. При этом взаимосвязь платежеспособности и финансовой обеспеченности может быть рассмотрена с двух точек зрения. Одна из них определяет платежеспособность как возможность обеспечения состояния финансовой обеспеченности за счет своевременного и полного выполнения платежных обязательств и других операций денежного характера. Со второй точки зрения уровень платежеспособности определяется от способности организации погашать долговые обязательства и совершать необходимые расходы. Обе точки зрения, будучи не противоречивыми, дополняют друг друга.

Исходя из этих определений, в условиях современной экономики финансовая обеспеченность хозяйствующих субъектов оценивается системой финансовых коэффициентов при разностороннем анализе структуры их баланса, соотношения собственных и заемных средств и общего состояния мобильных и иммобилизованных средств организации.

Рассматривая условия и возможности рынка в обеспечении свободного перемещения мобильных капиталов в сферы наиболее эффективного их использования, отметим, что в современной экономической литературе выделены три разновидности капитала, в итоге образующие совокупный капитал:

– созданный и приумножаемый человечеством капитал, в структуре которого машины, оборудование, иммобилизованные фонды и объекты инфраструктуры;

– человеческий капитал в форме образовательного уровня населения, его технических и практических навыков;

– природный капитал, называемый критическим капиталом и характеризующийся преимущественно его ресурсным потенциалом.

Анализ вышеперечисленных разновидностей капитала доказывает, что условие «финансовой обеспеченности» состоит в возможности обеспечения процесса последовательного и оптимального замещения одного капитала другим. Наилучшим образом данный подход выражен в правиле Хартонка: система стремится к траектории обеспеченности, если истощение одной разновидности капитала компенсируется другой разновидностью, что возможно лишь в условиях развитой и финансово обеспеченной экономики [3]. Однако в настоящее время техногенно, отчасти неэффективно и экстенсивно развивающаяся экономика нашей страны поглощает весь рентный доход, создаваемый отраслями народного хозяйства, и не дает возможности для сохранения основного капитала, который мог бы послужить базой для финансово устойчивого развития экономики.

Необходимость углубления научного подхода к определению финансовой обеспеченности региона имела следствием дифференциацию данного понятия. Так,

Т.В. Доронина выделяет два вида финансовой обеспеченности региона: текущую и перспективную. Под текущей обеспеченностью понимается «такое движение денежных потоков (организация расходов, структура доходов и их динамика), которые позволят обеспечивать населению региона достойный уровень жизни, соответствующий общегосударственным социальным стандартам». «Перспективная обеспеченность выступает как важнейший признак бюджета, ориентированного на развитие, и предполагает длительность сохранения его характеристик в режиме сбалансированности». На наш взгляд, вряд ли можно сводить обеспеченность к денежным потокам, поскольку поток есть сумма поступлений и расходов за определенный период времени. По определению Т.В. Дорониной, устойчивы те системы, в которых доходы превышают расходы, и именно такие системы обеспечивают «достойный уровень жизни». Очевидно, что социально-экономическое развитие региона требует не столько превышения доходов над расходами, сколько достаточной суммы доходов, в полной мере обеспечивающей потребности региона [1].

Весьма неоднозначен, на наш взгляд, такой критерий обеспеченности, как «достойный уровень жизни, соответствующий общегосударственным социальным стандартам». Неясно, кто должен задавать такие стандарты, насколько они должны быть дифференцированы, как часто подвергаться корректировке.

Р.Р. Ахметов также предлагает рассматривать финансовую обеспеченность региона в двух аспектах: краткосрочном и долгосрочном. «Краткосрочную обеспеченность методологически можно определить по аналогии с финансовой обеспеченностью предприятия. Долгосрочная финансовая обеспеченность определяет стратегическую, перспективную стабильность предприятия». Исходя из того, что экономической сущностью «финансовой обеспеченности предприятия» является обеспеченность его материальных оборотных средств источниками их формирования, Р.Р. Ахметов полагает, что суть финансовой обеспеченности региона должна отражаться беспрерывным течением нормального хода воспроизводства в регионе. В отличие от Т.В. Дорониной, предлагающей в качестве критерия оценки финансовой обеспеченности региона некий достойный уровень жизни, т.е. социальный показатель, Р.Р. Ахметов полагает, что критерием должен выступать экономический показатель – «нормальный ход производства». Отметим большую неопределенность данного критерия, поскольку норма, не заданная определенными количественными параметрами, таковой являться не может.

При анализе обеспеченности в среднесрочном периоде определяется кредитоспособность органов власти, возможность инвестирования в регионе, дается оценка деятельности органов власти, т.к. законодательно установленный период деятельности исполнительной власти в РФ – четыре года.

Разработка стратегии социально-экономического развития территории требует оценки финансовой обеспеченности региона в долгосрочном периоде для снижения действия отрицательных факторов, влияющих на состояние бюджета, и определения направлений повышения его обеспеченности.

На современном этапе мнения многих исследователей в определении состояния финансовой обеспеченности формируются в ходе рассмотрения эффективности процессов воспроизводства и распределения общественной продукции. Однако при тщательном рассмотрении всей совокупности вышеперечисленных определений и трактовок исследователей можно выделить основные критерии финансовой обеспеченности региональной экономической системы: во-первых, состояние платежеспособности, т.е. способности своевременно выполнять все свои платежные обязательства, вытекающие из торговых, кредитных и иных операций платежного характера; во-вторых, состояние её кредитоспособности; и, в-третьих, высшей формой финансовой обеспеченности признают способность экономической системы развиваться в условиях постоянного изменения внутренней и внешней среды. Все авторы и исследователи едины во мнении, что финансовая обеспеченность – это такое состояние финансовых ресурсов региональной системы, которое гарантирует и обеспечивает постоянство его экономического развития на перспективу.

Таким образом, проведенное исследование сущностного содержания финансовой обеспеченности региона позволило нам ее определить как состояние ресурсной базы региона, направленное на стабильное накопление и увеличение финансовых ресурсов территории, достаточных для реализации инвестиционных потребностей, нормального хода производства, достойного уровня жизни населения территории в условиях нестабильности внешней среды.

Поэтому финансовую обеспеченность развития региона можно свести к следующим сущностным признакам:

– состояние региона, характеризуемое наличием финансовых ресурсов и денежных средств, необходимых для деятельности

региона, осуществления расчетов с другими субъектами;

– способность экономической системы и ее объектов противостоять колебательным явлениям в экономике и воздействию внешних факторов, пытающихся вывести систему из равновесия;

– движение денежных потоков, позволяющее обеспечить населению уровень жизни, соответствующий общегосударственным социальным стандартам;

– достаточность финансовых ресурсов для проведения в полном объеме всех мероприятий, предусмотренных стратегией социально-экономического развития;

– риск отклонения фактических финансовых потоков региона от ожидаемых значений;

– деятельность по управлению бюджетом и другими финансовыми потоками региона, длительно обеспечивающая реализацию полномочий органов власти;

– вероятность своевременного и полного покрытия органами публичной власти расходов за счет средств бюджета;

– состояние регионального бюджета, при котором обеспечивается нормальное функционирование субъекта публичной власти, реализация всех закрепленных за ним полномочий.

В качестве критериев финансовой обеспеченности развития региона можно предложить следующие:

– покрытие финансовых обязательств перед физическими и юридическими лицами;

– наличие средств для финансирования региона;

– достойный уровень жизни населения и соответствие качества жизни национальным стандартам;

– достаточное количество финансовых ресурсов для обеспечения нормального хода производства;

– обеспеченность денежными средствами всех бюджетных расходов;

– повышение эффективности управления бюджетом, в том числе погашение и выплата процентов по внутреннему и внешнему долгу;

– обеспечение инвестиционных потребностей территории.

Выделение видов обеспеченности производится не всеми авторами, существующие подходы весьма разнообразны.

С позиции воздействия среды выделяется:

1) внутренняя обеспеченность, равнозначная финансовому состоянию хозяйствующего субъекта экономики, при котором обеспечивается стабильно высокий результат его функционирования в условиях активного реагирования на изменение внутренних и внешних факторов;

2) внешняя обеспеченность, характеризуемая стабильностью развития территории и нейтрализацией внешнего воздействия экономической среды;

● по глубине:

3) общая обеспеченность, характеризуемая состоянием финансовых потоков и средств, при которых обеспечивается постоянное превышение доходов над расходами;

4) непосредственно финансовая обеспеченность, которая является отражением стабильного превышения доходов над расходами в условиях свободного маневрирования финансовыми средствами и их эффективного использования, что способствует бесперебойному процессу производства и реализации продукции;

5) ограниченная финансовая обеспеченность связана с невыполнением отдельных количественных нормативов в экономическом развитии территории;

● по длительности во времени:

6) постоянная обеспеченность характеризует стабильное финансовое положение территории в течение длительного периода времени;

7) временная обеспеченность связана либо с постоянными периодами экономического роста и спада (циклическая финансовая обеспеченность), либо носит краткосрочный характер, прерываясь периодами необеспеченности (стихийная обеспеченность);

● по постоянству признаков:

8) сильная обеспеченность характеризуется сохранением и накоплением количественных и качественных финансовых характеристик развития территории;

9) слабая обеспеченность характеризуется наличием отдельных финансовых характеристик в экономическом развитии территории;

● с позиции развития во времени:

10) текущая обеспеченность;

11) перспективная обеспеченность;

● с позиции комплексного учета всех характеристик развития территории:

12) обеспеченность первого рода;

13) обеспеченность второго рода;

● по периодам:

14) краткосрочная обеспеченность;

15) долгосрочная обеспеченность.

Проведение систематической оценки финансовой обеспеченности регионального развития дает возможность постоянно получать информацию относительно:

– уровня бюджетной сбалансированности;

– уровня кредитоспособности региона;

– оценки возможностей инвестирования в регион;

– оценки эффективности деятельности органов власти;

На основе оценки финансовой обеспеченности региональной финансовой системы в краткосрочном периоде решаются следующие задачи:

– определяется покрытие текущих расходов региона источниками финансирования;

– устанавливается размер недостающих средств;

– изыскиваются возможности покрытия дефицита денежных средств (помощь центра, заимствования).

Оценка обеспеченности системы на перспективу дает возможность ставить и решать стратегические задачи экономического, социального и политического развития региона, включая привлечение инвестиций в регион, долгосрочные внутренние и внешние облигационные займы, развитие и модернизацию региональной инфраструктуры, долгосрочные социальные и экономические региональные программы, поддержку значимых для региона отраслей и др.

Список литературы

1. Ахмедов Р.Р. Проблемы повышения устойчивости региональных финансовых рынков // Финансы и кредит. – 2008. – № 6.

2. Балабанов И.Т. Финансовый анализ и планирование хозяйствующего субъекта. – 2-е изд., доп. – М: Финансы и статистика, 2002.

3. Бобров А.Л. Эколого-экономическая устойчивость регионов России. – М.: Наука, 1999.

4. Горбунов А.А.Финансовая устойчивость социально-экономических систем.

5. Грачев А.В. Анализ и управление финансовой устойчивостью предприятия: учеб.-метод. пособие. – М.: Финпресс. 2002.

6. Настенко А.Д. Прогнозирование отраслевого и регионального развития / А.Д. Настенко, Т.В. Васина. – М.: Гелиос АРВ, 2002.

7. Палий В.Ф. Новая бухгалтерская отчетность: содержание и методология анализа. – М.: Финансы и статистика, 1991.

8. Фатахов А.А. Стратегия управления финансовой устойчивостью региональных экономических систем. – Уфа: Восточный университет, 2008. – 120 с.

References

1. Ahmedov R.R. Problemy povyshenija ustojchivosti regionalnyh finansovyh rynkov // Finansy i kredit. 2008. no. 6.

2. Balabanov I.T. Finansovyj analiz i planirovanie hozjajstvujushhego subekta. 2-e izd., dop. M: Finansy i statistika, 2002.

3. Bobrov A.L. Jekologo-jekonomicheskaja ustojchivost regionov Rossii. M.: Nauka, 1999.

4. Gorbunov A.A.Finansovaja ustojchivost socialno-jekonomicheskih sistem.

5. Grachev A.V. Analiz i upravlenie finansovoj ustojchivostju predprijatija: ucheb.-metod. posobie. M.: Finpress. 2002.

6. Nastenko A.D. Prognozirovanie otraslevogo i regionalnogo razvitija / A.D. Nastenko, T.V. Vasina. M.: Gelios ARV, 2002.

7. Palij V.F. Novaja buhgalterskaja otchetnost: soderzhanie i metodologija analiza. M.: Finansy i statistika, 1991.

8. Fatahov A.A. Strategija upravlenija finansovoj ustojchivostju regionalnyh jekonomicheskih sistem. Ufa: Vostochnyj universitet, 2008. 120 p.

Рецензенты :

Топсахалова Ф.М.-Г., д.э.н., профессор, Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, г. Черкесск;

Чикатуева Л.А., д.э.н., профессор, Ростовский государственный экономический университет, г. Черкесск.

УДК 332.146.2

ПРОБЛЕМЫ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ И ФОРМИРОВАНИЯ МАХАЧКАЛИНСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

Кунбутаев Т.Н.-И., Шахрутдинова А.Ш.

ГАОУ ВПО «Дагестанский государственный институт народного хозяйства», Махачкала, e-mail: shah.alzhana@mail.ru

Рассматриваются проблемы развития муниципальных образований как важного компонента в механизме обеспечения социально-экономического развития территорий. Анализ системы управления в муниципальных образованиях региона позволил выделить факторы, обеспечивающие возрастание роли муниципальных образований в развитии территорий. При этом главной задачей муниципальных органов власти выступает создание условий для предпринимательской деятельности, которая позволит обеспечить на должном уровне удовлетворение потребностей населения в продуктах и услугах, что способствует повышению качества жизни населения муниципального образования. Выполнение данных функциональных задач возможно лишь на основе четкой организации системы муниципального хозяйства и грамотного управления им органами местного самоуправления. Кроме того, муниципальное образование г. Махачкала, как столичный быстрорастущий региональный город, вовлеченный в значительные миграционные потоки, требует системного подхода к выработке и реализации стратегических приоритетов развития.

Ключевые слова: муниципальное образование, Республика Дагестан, Махачкала, инфраструктура, агломерация, социально-экономическое развитие, кластер, экономика, население, регион, территория, виноградарство, животноводство, промышленные зоны, бюджет, инвестиции

PROBLEMS OF TERRITORIAL DEVELOPMENT OF MUNICIPALITIES AND THE FORMATION OF AGGLOMERATION MAKHACHKALA

Kunbutaev T.N.-I., Shakhrutdinova A.S.

State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education «Dagestan State Institute of National Economy», Makhachkala, e-mail: shah.alzhana@mail.ru

We consider the problem of municipal development as an important component in the mechanism of socio-economic development of territories. Analysis of control systems in the municipalities of the region allowed to identify factors responsible for the increasing role of municipalities in development areas. At the same time the main task of the municipal government acts to create conditions for entrepreneurial activity, which will provide up to the level of satisfaction of the population's needs in products and services that contribute to improving the quality of life of the population of the municipality. Implementation of these functional problems is possible only on the basis of a clear organization of the municipal services and competent management of the local governments. In addition, the municipality Makhachkala, the capital as the growing regional cities involved in the significant migration flows requires a systematic approach to the development and implementation of strategic development priorities

Keywords: municipality, Republic of Dagestan, Makhachkala, infrastructure, agglomeration, economic and social development, cluster, economy, population, region, territory, viticulture, livestock breeding, industrial area, budget, investments

В современной социально-экономической системе России муниципальный уровень управления выступает важным звеном, где происходит воспроизводство населения, реализуются общественные потребности населения и создаются условия обеспечения социально-экономического развития территорий. В соответствии со ст. 2 п. 1 федерального закона «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» под муниципальным образованием понимается «городское или сельское поселение, муниципальный район, городской округ, городской округ с внутригородским делением, внутригородской район либо внутригородская территория города федерального значения» [11]. В соответствии с законодательством РФ муниципальные образования не входят в систему государственной власти и относятся к местному самоуправлению. Им предоставлена широкая самостоятельность при решении социально-экономических вопросов на территории муниципального образования, в распоряжении муниципальными бюджетными и внебюджетными фондами, а также формировании и использовании муниципальной собственности.

Усиление роли муниципальных образований в обеспечении социально-экономического развития территории обуславливается наличием ряда факторов:

– необходимость обеспечения развития экономики и социальной сферы на территории муниципального образования;

– необходимость поддержания предпринимательской активности и ускорения темпов экономического роста в муниципальном образовании;

– наделение законодательством о местном самоуправлении муниципальных образований полномочиями по решению проблем комплексного социального и экономического развития территории;

– расширение прав муниципальных образований в увеличении производства товаров, работ и услуг, в развитии капитального строительства социальной и производственной инфраструктуры, осуществлении природоохранных мероприятий и т.д.;

– необходимость решения задач удовлетворения потребностей населения на территории муниципального образования в продовольствии и товарах культурно-бытового потребления, жилье, социально-культурных и бытовых услугах;

– необходимость более полного использования полномочий органов управления муниципального образования для активизации всех резервов ускорения социально-экономического развития территории.

Ключевой задачей муниципальных органов власти выступает удовлетворение потребностей населения в продуктах и услугах, создание условий для предпринимательской деятельности и расширения рынка труда.

Говоря о создании условий предпринимательской деятельности и обеспечения развития города, необходимо четко представлять себе, что в современных условиях принципиально новое значение приобретает процесс урбанизации общества. Практика развития г. Махачкалы показывает, что менее чем за 70 лет небольшой городок с населением около 30 тыс. человек может превратиться в крупный город с населением более 750 тыс. человек с большой концентрацией населения и производственно-коммерческих объектов, что говорит о необходимости расширения полномочий органов муниципальной власти в направлении обеспечения обустройства территории и создания условий жизнедеятельности человека.

При значительной концентрации населения и предпринимательских структур на первый план выходят вопросы формирования социальной, рыночной и производственной инфраструктуры на территории. Эффект от развития инфраструктуры выражается преимущественно в снижении затрат во всех сферах и отраслях экономики территорий. Сами же эти отрасли и сферы экономической деятельности размещаются на основе своих внутренних критериев, таких как прибыль. В этих условиях важнейшей задачей управления территориальным развитием становится разделение капитальных вложений между производством и инфраструктурой таким образом, чтобы обеспечить рациональную, по критерию затрат, скорость и общий уровень регионального освоения [9].

Поскольку на формирование инфраструктуры требуются значительные инвестиции, не дающие быстрой коммерческой отдачи, то соответственно основным источником финансирования должен выступать бюджет. Интересным является подход доктора экономических наук О.С. Пчелинцева относительно финансирования инфраструктурного развития территории: «…строительство объектов инфраструктуры должно финансироваться, в принципе, из единого федерального фонда, формируемого рентными платежами предприятий за размещение в уже освоенных районах. Нынешний фонд регионального развития федерального бюджета ни с точки зрения источника (которым, безусловно, не является рента за размещение в освоенных районах), ни с точки зрения размера (он в 30 раз меньше фонда, из которого регулируются текущие бюджетные расходы), ни с точки зрения функций (речь, безусловно, не идет о целостной программе развития инфраструктуры) не соответствует этому требованию» [9].

Соглашаясь с профессором О.С. Пчелинцевым, отметим, что главным инструментом обеспечения развития муниципального образования выступает формирование комплексной и современной территориальной инфраструктуры.

Выполнение городом возложенных на него функциональных задач возможно лишь на основе четкой организации системы муниципального хозяйства и грамотного управления им органами местного самоуправления. Кроме того, муниципальное образование г. Махачкала, как столичный быстрорастущий региональный город, вовлеченный в значительные миграционные потоки, требует системного подхода к выработке и реализации стратегических приоритетов развития.

В настоящее время имеются предпосылки для формирования Махачкалинской агломерации, ядром которой может выступать самый быстрорастущий город в России – Махачкала, который простирается более чем на 40 километров вдоль Каспийского моря, «поглотив» прилегающий город Каспийск.

В 1890 году Альфредом Маршалом в работе «Principals of Economics» были приведены причины экономического эффекта от концентрации производства и потребителей на определенных территориях:

1) интенсификация информационных обменов, возможность прямых контактов;

2) расширение разнообразия и качества услуг, предоставляемых бизнесу при сокращении их стоимости;

3) расширение рынка труда, что позволяет с меньшими затратами получить более квалифицированных работников, специализирующихся на определенных видах деятельности [5].

Традиционно под агломерацией понимается пространственный рост и расширение городов, образование обширных урбанизированных ареалов, скрепляемых суточной активностью населения, единым рынком труда и потребления, миграционными потоками, непрерывной застройкой и развитой системой коммуникаций. С экономической точки зрения процессы интенсивной кластеризации населения и разных форм экономической активности в конкретном месте принято описывать термином «агломерационной экономии».

Идеи А. Маршала развивались и обогащались на протяжении всего XX века, собственно экономия, возникающая в результате агломерационных процессов, была разложена на три составляющих – экономии на масштабе, экономии в результате удачной локализации (узловое положение, близость к ресурсам, источникам власти и денег) и экономии в результате урбанизированности общества (образование, навыки, мобильность, инновационность). Все эти идеи отразились в теориях «полюсов роста» и «экономических кластеров». В конце 1990-х гг. идеи агломерационной экономии были подвергнуты пересмотру, и с точки зрения новых подходов, центральная роль в возникающем агломерационном эффекте должна принадлежать не столько специализации, сколько разнообразию, диверсификации экономической, социальной и культурной жизнедеятельности города [14]. Чем больше разнообразие производимых на месте товаров и услуг, тем выше удовлетворенность жизнью и значительней прирост благосостояния, отражающегося на конечном потреблении и производителей, и потребителей.

Бурное увлечение в России за последние годы формированием агломераций для получения агломерационного эффекта не совсем «ложится» в русло исторического опыта. Мировой исторический опыт свидетельствует о «естественном» характере развития агломераций. Агломерации возникают и развиваются там, где для этого есть соответствующие условия. Так, процесс расползания территорий агломераций был связан с изменениями вкусов населения, прежде всего среднего класса, который хотел жить поближе к природе и вдали от социальных катаклизмов, т.е. вне центральных ареалов агломераций. Выезд же за пределы центрального города (городов) мест приложения труда, прежде всего промышленных предприятий, был явлением вторичным, связанным с экологией, рынком недвижимости и новыми предпочтениями занятого населения. Основной инструмент управления агломерациями в странах Запада – это организация сотрудничества между административными единицами, на территории которых агломерация расположена (прецеденты управления агломерацией как единым целым – скорее исключения). При этом государство может как «принуждать» муниципалитеты к такому сотрудничеству, законодательно устанавливая его обязательность, так и стимулировать его, ставя организацию соответствующих межмуниципальных институтов условием предоставления субсидий. В обоих случаях из государственного бюджета выделяются значительные средства на поддержку решения транспортных, экологических и иных проблем развития агломераций, различаются лишь условия и механизмы их выделения [8].

Анализ современного состояния, тенденций и перспектив пространственного развития Республики Дагестан выявил крайнюю неравномерность и дифференциацию, наличие многих нерешенных проблем, не позволяющих обеспечить одинаковый рост территорий. В настоящее время развитие Республики Дагестан характеризируется:

– значительной дифференциацией уровня социально-экономического развития территорий республики;

– чрезмерной концентрацией экономического потенциала в отдельных муниципальных образованиях;

– экономической неинтегрированностью муниципальных районов;

– недостатками территориальной организации расселения;

– хаотичным зонированием территории;

– дробностью административно-территориального устройства;

– локализацией центров территориальных органов государственного управления в крупных административных центрах муниципальных районов [7].

Мировой опыт развития экономических систем показывает, что прочные конкурентные преимущества в глобальной экономике базируются в значительной степени на факторах, имеющих локальный характер. Факторы географической и пространственной концентрации в качестве конкурентных преимуществ играют существенную роль в рамках взаимосвязанных бизнес-структур. Конкурентоспособное развитие экономики

муниципальных образований также может быть обеспечено посредством формирования локальных точек роста (кластеров). Для реализации кластерных инициатив на различных территориях Республики Дагестан в рамках реализации Приоритетных проектов развития РД созданы определенные льготные условия. Анализ экономического потенциала в Дагестане характеризует наличие предпосылок формирования и развития целого ряда кластеров, расположенных на территориях различных муниципальных образований: винно-коньячного, плодоовощеконсервного, машиностроительного, судостроительного, нефтегазового, производственного кластера в промышленности строительных материалов и конструкций, гидрогенерирующего и туристско-рекреационного. При этом их развитие находится в прямой зависимости от эффективного функционирования муниципального хозяйства крупных городов республики.

Кластерная организация регионального хозяйства имеет ряд преимуществ по сравнению с отраслевым, особенно в стратегическом ключе формирования новой структуры региональной экономики. В частности, отраслевой подход основан на формировании и реализации отраслевых политик (промышленная, агропромышленная, инвестиционная и т.д.), что характеризует выработку и реализацию относительно независимых и обособленных от других отраслей мер стимулирования развития данной отрасли. Кластерный подход выступает основой экономической политики и реализуемой стратегии развития видов деятельности на отдельных территориях и представляет собой комплекс мер стимулирования стратегического развития взаимосвязанных производств, расположенных на определенной территории, и связанных с ними организаций, в том числе и инфраструктурных (финансовой, деловой, производственной, рыночной, трудовой и т.д. инфраструктуры) [4].

В «Стратегии социально-экономического развития Республики Дагестан до 2025 года» с учетом физико- и экономико-географических условий выделены следующие уровни пространственного деления республики: 5 крупных территориальных зон; 12 экономических зон; 51 административная единица (10 городских округов и 41 административный муниципальный район) [6].

Наибольшая экономическая активность наблюдается в территориальной зоне «Махачкала» – на нее приходится 63,61 % объема производства товаров, оказания работ и услуг. Основное промышленное производство сконцентрировано в территориальной зоне «Махачкала», здесь же зарегистрировано наибольшее количество юридических лиц. Кредитные ресурсы в экономике наиболее активно используются в территориальной зоне «Махачкала». Анализ суммарных бюджетов территориальных зон показывает, что наименьший уровень дотационности бюджетов наблюдается в территориальной зоне «Махачкала» (совокупная доля безвозмездных поступлений в структуре доходов бюджетов – 63,4 %). Также из экономических зон наилучшие экономические показатели наблюдаются у «Махачкалинской». «Махачкала» – зона, которая является в первую очередь административно-деловым, культурным и торгово-транспортно-логистическим центром республики.

Выгодное экономико-географическое расположение Махачкалы на пересечениях важнейших транспортных магистралей имеет первостепенное значение для развития и становления его в качестве центра будущей агломерации. Город Махачкала и город Каспийск формируют ядро Махачкалинской агломерации. Агломерационный потенциал Махачкалы значительный благодаря административному статусу городского округа, более высокой численности населения, более плотному расселению, преобладанию сектора рыночных услуг, формированию многофункционального торгово-транспортно-логистического комплекса.

Территория, находящаяся за пределами городов Махачкала и Каспийск и связанная с ними транспортом, формирует спутниковую зону, куда входят 3 городских округов: «город Кизилюрт», «город Буйнакск», «город Избербаш», и 4 муниципальных районов – Кумторкалинский, Буйнакский, Кизилюртовский, Карабудахкентский. Функционирование агломерации создает значительный агломерационный эффект, который формируется в результате сбалансированной координации развития, оптимальной концентрации производств и других экономических и социальных объектов.

Экономия, создающаяся «агломерационной экономикой», пойдет на развитие «спальных районов» агломерации, на создание в них мест отдыха, рекреации, образовательных учреждений, развитие качественных сервисов и мест для развлечения. Развитие дорожной и коммунальной инфраструктуры позволит обустраивать на свободных территориях специальные промышленные зоны. У приходящих инвесторов отпадет необходимость вкладывать колоссальные инвестиции в сети и дороги, что начнет способствовать подъему промышленности, созданию новых рабочих мест для всей агломерации.

Перспектива дальнейшего развития города напрямую связана с его новым, зональным развитием. На территории города предполагается создание функциональных зон, обеспечивающих расселение жителей города по профессиональному и социальному статусам (административная, деловая, образовательная, торговая, промышленно-логистическая, культурная, спортивная, туристско-рекреационная). Свободные земельные участки в черте города и возможность создания за пределами городской черты «поселений-спутников» позволят переместить часть населения за пределы города, в создаваемую «комфортную среду». Выгодное транспортно-географическое положение создаст дополнительные импульсы роста благодаря увеличению грузопотоков, распространению инноваций, развитию коммуникаций.

Список литературы

1. Абдулманапов С.Г. Общественная собственность в стратегии устойчивого социально-экономического развития депрессивного региона. – Махачкала: ИД Наука плюс, 2006.
2. Абдулманапов С.Г. Стратегия социально-экономического развития Республики Дагестан – Региональная экономика: теория и практика. 2006. № 11. – С. 10–15.
3. Абдулманапов С.Г., Нестерова П.М. Механизм и инструменты обеспечения равномерного территориального развития Республики Дагестан. – Махачкала: Издательский дом «Наука плюс», 2010.
4. Абдулманапов С.Г., Кунбутаев Т.Н. Перспективы формирования экономических кластеров в Республике Дагестан // Вопросы экономики и права. – 2015. – № 79.
5. Альфред Маршал. Принципы экономической науки. (Principles of Economics, 1890–1891).
6. Закон Республики Дагестан от 15 июля 2011 года № 38 «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Республики Дагестан до 2025 года».
7. Мудуев Ш.С. Проблемы районирования и перспективы развития Республики Дагестан – Материалы круглого стола «Экономическое зонирование и проблемы формирования агломераций в Республике Дагестан», проведенного 15 мая 2012 г. в ИСЭИ ДНЦ РАН. – Махачкала: Издательский дом «Наука плюс», 2012.
8. Нестерова А.М. Формирование прикаспийской агломерации в обеспечении многофункционального развития прибрежных территорий Республики Дагестан // Экономические науки. – 2012. – № 91.
9. Пчелинцев О.С. Региональная экономика в системе устойчивого развития. – М.: Наука, 2004.
10. Третьякова Л.А. Проблемы устойчивого сельского развития // Вестник Чувашского университета. – 2008. – № 3.
11. ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ.
12. Чайка В.П., Исаев А.Г. Сельский туризм в устойчивом развитии сельских территорий // Экономика сельского хозяйства России. – 2007. –№ 11.
13. Шахрутдинова А.Ш. Социально-экономические предпосылки развития Махачкалинской агломерации // Региональный вестник молодых ученых. – 2014. – № 2.
14. Fujita M., Krugman P., Venables A.J. The Spatial Economy: Cities, Regions and International Trade. – Cambridge, MA: MIT Press. 1999

References

1. Abdulmanapov S.G. Obshhestvennaja sobstvennost v strategii ustojchivogo socialno-jekonomicheskogo razvitija depressivnogo regiona. Mahachkala: ID Nauka pljus, 2006.
2. Abdulmanapov S.G. Strategija socialno-jekonomicheskogo razvitija Respubliki Dagestan Regionalnaja jekonomika: teorija i praktika. 2006. no. 11. pp. 10–15.
3. Abdulmanapov S.G., Nesterova P.M. Mehanizm i instrumenty obespechenija ravnomernogo territorialnogo razvitija Respubliki Dagestan. Mahachkala: Izdatelskij dom «Nauka pljus», 2010.
4. Abdulmanapov S.G., Kunbutaev T.N. Perspektivy formirovanija jekonomicheskih klasterov v Respublike Dagestan Voprosy jekonomiki i prava, no. 79, 2015.
5. Alfred Marshal. Principy jekonomicheskoj nauki. (Principles of Economics, 1890–1891).
6. Zakon Respubliki Dagestan ot 15 ijulja 2011 goda no. 38 «Ob utverzhdenii Strategii socialno-jekonomicheskogo razvitija Respubliki Dagestan do 2025 goda».
7. Muduev Sh.S. Problemy rajonirovanija i perspektivy razvitija Respubliki Dagestan Materialy kruglogo stola «Jekonomicheskoe zonirovanie i problemy formirovanija aglomeracij v Respublike Dagestan», provedennogo 15 maja 2012 g. v ISJeI DNC RAN. Mahachkala: Izdatelskij dom «Nauka pljus», 2012.
8. Nesterova A.M. Formirovanie prikaspijskoj aglomeracii v obespechenii mnogofunkcionalnogo razvitija pribrezhnyh territorij Respubliki Dagestan Jekonomicheskie nauki, 2012, no. 91.
9. Pchelincev O.S. Regionalnaja jekonomika v sisteme ustojchivogo razvitija. M.: Nauka, 2004.
10. Tretjakova L.A. Problemy ustojchivogo selskogo razvitija Vestnik Chuvashskogo universiteta, 2008, no. 3.
11. FZ «Ob obshhih principah organizacii mestnogo samoupravlenija v Rossijskoj Federacii» ot 6 oktjabrja 2003 goda no. 131-FZ.
12. Chajka V.P., Isaev A.G. Selskij turizm v ustojchivom razvitii selskih territorij Jekonomika selskogo hozjajstva Rossii, 2007, no. 11.
13. Shahrutdinova A.Sh. Socialno-jekonomicheskie predposylki razvitija Mahachkalinskoj aglomeracii Regionalnyj vestnik molodyh uchenyh, no. 2, 2014.
14. Fujita, M., P. Krugman and A.J. Venables. The Spatial Economy: Cities, Regions and International Trade. Cambridge, MA: MIT Press. 1999

Рецензенты:

Хаджалова Х.М., д.э.н., ведущий научный сотрудник, Институт социально-экономических исследований, Дагестанский научный центр РАН, г. Махачкала;

Маммаев Р.А., д.э.н., доцент кафедры «Политическая экономия», Дагестанский государственный университет, г. Махачкала.

УДК 338

ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МОЛОДЕЖИ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Мартышенко Н.С.

Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, Владивосток, e-mail: Natalya.martyshenko@vvsu.ru

Новые вызовы, связанные с изменениями в глобальном мире, новые цели социально-экономического развития страны требуют системного обновления, развития задач и механизмов государственной молодежной политики. В связи с этим проблема молодежной политики приобрела в последнее время еще большую актуальность. Целью данной работы является формирование предложений по принятию решений по повышению политической активности молодежи. Оценка социально-политических воззрений молодежи производилась по данным опросов студенческой аудитории вузов Приморского края. Основные выводы делаются на основе обработки открытых вопросов. При открытой форме вопроса студенты вынуждены задуматься над содержанием вопроса, что исключает возможность автоматического заполнения анкеты. Для обработки открытых вопросов используется специальная компьютерная технология, которая позволяет перейти от неструктурированных данных к структурированным, пригодным для количественного анализа.

Ключевые слова: молодежная политика, анкетный опрос, анализ данных, обработка качественных данных

INFORMATION TECHNOLOGY OF SUPPORT OF DECISION-MAKING ON INCREASE OF SOCIOPOLITICAL ACTIVITY OF YOUTH IN THE PRIMORSKIY REGION

Martyshenko N.S.

Vladivostok state university economy and service, Vladivostok, e-mail: Natalya.martyshenko@vvsu.ru

The new calls connected with changes in the global world, the new purposes of social and economic development of the country demand system updating, development of problems and mechanisms of the state youth policy. In this connection the problem of a youth policy has got recently still the big urgency. The purpose of the given work is formation of offers on decision-making on increase of political activity of youth. The estimation of sociopolitical views of youth was made according to interrogations of a student's audience of high schools of Primorskii Krai. The basic conclusions become on the basis of processing of open questions. At the open form of a question students are compelled to think of the question maintenance that excludes possibility of automatic filling of the questionnaire. For processing of open questions the special computer technology which allows to pass from not structured data to structured, suitable for the quantitative analysis is used.

Keywords: youth policy, questionnaire, data analysis, processing of the qualitative data

Молодежь – это поколение, от которого зависит будущая судьба России. Ее активность определяет темпы и направление развития нашего государства. Молодежь выгодно отличается от других поколений своей мобильностью, инициативностью, восприимчивостью к инновационным изменениям, новым технологиям, способностью противодействовать негативным вызовам. Однако потенциал молодежи сегодня используется не в полной мере. Более полному раскрытию потенциала молодежи должно способствовать принятие новой концепции молодежной политики. Главным результатом реализации государственной молодежной политики должно стать улучшение социально-экономического положения молодежи Российской Федерации и увеличение степени ее вовлеченности в социально-экономическую жизнь страны [6]. Новые вызовы, связанные с изменениями в глобальном мире, новые цели социально-экономического развития страны требуют системного обновления, развития задач и механизмов государственной молодежной политики. Важностью данной проблемы продиктовано утверждение правительством России основ государственной молодёжной политики Российской Федерации на период до 2025 года [6].

В современном мире молодое поколение подвержено негативному влиянию целого ряда внутренних и внешних факторов. Такие воздействия необходимо рассматривать как угрозу национальным интересам страны, что требует принятия неотложных адекватных решений.

С принятием новой концепции возникает необходимость научных исследований, призванных обеспечить обоснование решений, которые необходимо принимать как на уровне страны в целом, так и на региональном уровне.

Современная молодежь проявляет недостаточный интерес к политической

жизни общества. Все чаще молодые люди демонстрируют свой низкий уровень политической культуры и свою политическую неграмотность. В научной литературе политическая активность молодежи России оценивается неоднозначно [1, 5]. Практика проведения выборов различных уровней показывает, что активность молодого избирателя в последнее время снижается. Эта тема сейчас особенно актуальна в свете планируемых на 18 сентября 2016 года выборов в Государственную Думу Российской Федерации.

В работе [1] политическая активность трактуется как «совокупность действий индивидов, направленных на изменение или усовершенствование социально-экономического порядка, достижение определенных социально-политических, национальных и идеологических целей». Политическая активность – это психолого-политическое самодвижение гражданина, возбуждаемое действиями власти. При этом возможны позитивные или негативные реакции людей на импульсы, исходящие от политической системы общества, от ее представителей и институтов.

В настоящей работе мы предприняли попытку произвести оценку эффективности существующей молодежной политики на территории Приморского края. Повышение уровня политической активности молодежи является важнейшим компонентом молодежной политики региона. В своей работе для оценки политической активности молодежи мы руководствовались критериями, приведенными в работе [4]:

– критерий интереса к политике;

– критерий личного участия в политической деятельности;

– критерий необходимости привлечения молодежи к участию в политической жизни общества;

– критерий участия в выборах;

– критерий значимости выборов;

– критерий недоверия к институту выборов.

Оценка социально-политических воззрений молодежи производилась по данным опросов студенческой аудитории вузов Приморского края. Опрос производился в конце 2014 года, когда уже было произведено обсуждение проекта новой молодежной политики, в котором принимали участие и представители студенческой молодежи. Всего в опросе приняли участие 544 студента вузов Приморского края. В основном это были студенты Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. Предварительный анализ данных анкет студентов других вузов края не выявил никаких отличий в ответах респондентов.

Большинство студентов ничего не слышали о принятом правительством документе по молодежной политике (рис. 1).

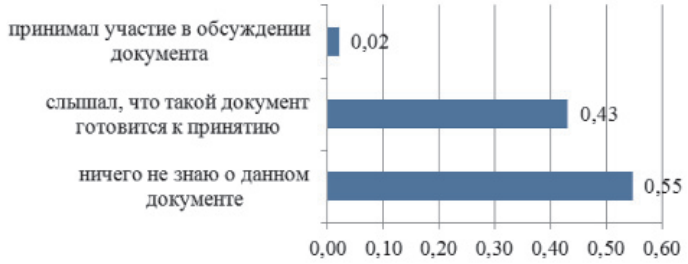


Рис. 1. Оценка степени информированности студентов по обсуждаемому в стране проекту

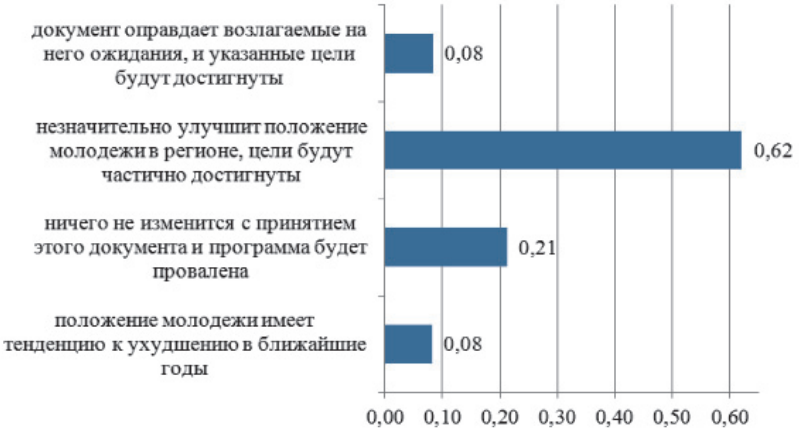


Рис. 2. Ожидаемый эффект от принятия новой концепции молодежной политики России

Большая часть студентов не ожидает значительных перемен в жизни молодежи в связи с принятием документа (рис. 2). Количество респондентов, считающих, что поставленные цели будут достигнуты, совпадает с количеством респондентов, считающих, что положение со временем будет только ухудшаться (8%).

Это свидетельствует о том, что власти, как на уровне государства, так и на региональном уровне в большой степени утратили доверие населения. Многие принимаемые в последние годы программы и решения не дали ожидаемых результатов и не оправдали надежды населения. Как правило, не анализируются причины неэффективных решений и никто не несет персональной ответственности за невыполнение принимаемых решений. Население раздражает высокая коррупция во всех эшелонах государственной власти.

Участие в общественных организациях и движениях является важной характеристикой политической активности. Мало кто из молодых людей знает, что во Владивостоке на сегодняшний день действует порядка 50 молодежных общественных организаций. Самыми крупными молодежными организациями являются «Приморский клуб веселых и находчивых» и «Приморский краевой студенческий отряд». Участники организаций отмечают, что работа молодежных организаций в крае не очень заметна и не порождает ярких лидеров. Участники молодежного круглого стола отмечают, что существующие «условия не способствуют развитию и появлению новых общественных объединений во Владивостоке» [7].

Вполне ожидаемыми стали результаты анализа ответов на вопрос анкеты: «Состоите ли Вы членом какой-либо молодежной организации или движения (укажите, какой/го именно)?». Около 80% студентов отметили, что не состоят ни в каких общественных организациях и движениях, 7% указали членство в волонтерском корпусе, участие в движении студенческих отрядов – 4%, состоят в молодежных центрах – 2%, и членство политических партиях отметили около 1%. Большинство студентов вообще не понимают, о чем их спрашивают.

Активисты молодежных движений считают, что молодежные организации были бы более интересны для молодежи, «если бы в этих организациях была возможность расти и подниматься по карьерной лестнице».

У студентов вызвал затруднение открытый вопрос анкеты: «Какая политическая партия наиболее отвечает Вашим политическим взглядам?» 29% студентов не указали никакой политической партии. Тем не менее эта категория респондентов не однородна: 13% всех опрошенных – вообще отказались от ответа; 9% – указали, что такой партии нет; 7% – ответили, что еще не определились. Среди партий очевидным лидером по популярности среди молодежи является партия «Единая Россия» – 48%. ЛДПР привлекает внимание 12%, КПРФ – 4% и «Справедливая Россия» – 3% респондентов. Все остальные партии встречались в единичных ответах. Однако нельзя с уверенностью утверждать, что данный выбор является осознанным. Студенты очень мало знают о программах зарегистрированных в России политических партий и ориентируются в основном на их лидеров.

Возможные решения по повышению уровня политической активности молодежи мы решили выяснить у самих молодых людей. Для этого в анкету был включен вопрос: «Какие действия, на ваш взгляд, должно предпринять правительство страны, региона и вуза для повышения политической активности молодежи региона? (дайте развернутый ответ из нескольких предложений)».

В своих ответах на этот открытый вопрос анкеты студенты указали 952 предложения по решению проблем, то есть в среднем по 2 предложения на одну анкету. Даже после редактирования ответов их количество сократилось всего на 10%, что крайне редко встречается при обработке качественных данных. Обычно после редактирования количество уникальных ответов сокращается в несколько раз. Была проделана большая работа по структурированию информации путем объединения ответов в некоторые группы. Решение задачи было бы невозможно без использования специальных средств обработки качественной информации [2, 3]. По ответам студентам были выделены 22 группы вариантов решения проблем молодежи (таблица).

Более высокая частота встречаемости ответов группы еще не говорит о том, что группы решений с более низкой частотой встречаемости менее важны. Все группы предложений требуют внимательного рассмотрения.

Некоторые группы ответов близки по своему содержанию. Например, решения, отнесенные к группам «преподавание политических дисциплин» и «повышение политической грамотности молодежи» достаточно близки по своей сущности. Взаимосвязаны группы «решение насущных проблем молодежи» и «повышение темпов экономического развития региона».

Для анализа предложенных решений, варианты решений мы разделили на три уровня по встречаемости в ответах респондентов. К первому уровню были отнесены 5 групп ответов, объединивших 52% всех ответов.

Классификация решений по повышению политической активности молодежи Приморского края (по результатам опросов студентов)

Номер	Решения по повышению политической активности молодежи	Частота относит.	Классификация
1	решение насущных проблем молодежи	0,15	1
2	система стимулов и поощрений	0,11	1
3	проведение мероприятий политической направленности	0,10	1
4	привлечение молодежи к политической деятельности	0,10	1
5	повышение уровня доверия к властным структурам	0,07	1
6	увеличение объема информации о политической жизни страны	0,05	2
7	повышение политической грамотности молодежи	0,05	2
8	привлечение молодежи к принятию решений	0,04	2
9	преподавание политических дисциплин	0,04	2
10	проведение встреч с политическими лидерами	0,04	2
11	пропаганда участия в политической жизни страны	0,04	2
12	учет мнения населения	0,04	2
13	повышение темпов экономического развития региона	0,03	3
14	активная молодежная политика государства	0,03	3
15	воспитание чувства патриотизма	0,02	3
16	привлечение молодежи во властные структуры	0,02	3
17	совершенствование избирательной кампании	0,01	3
18	привлечение молодежи в политические партии	0,01	3
19	расширение коммуникаций молодежи	0,01	3
20	создание молодежных партий	0,01	3
21	совершенствование избирательной системы	0,01	3
22	усиление воспитательной работы в молодежной среде	0,01	3

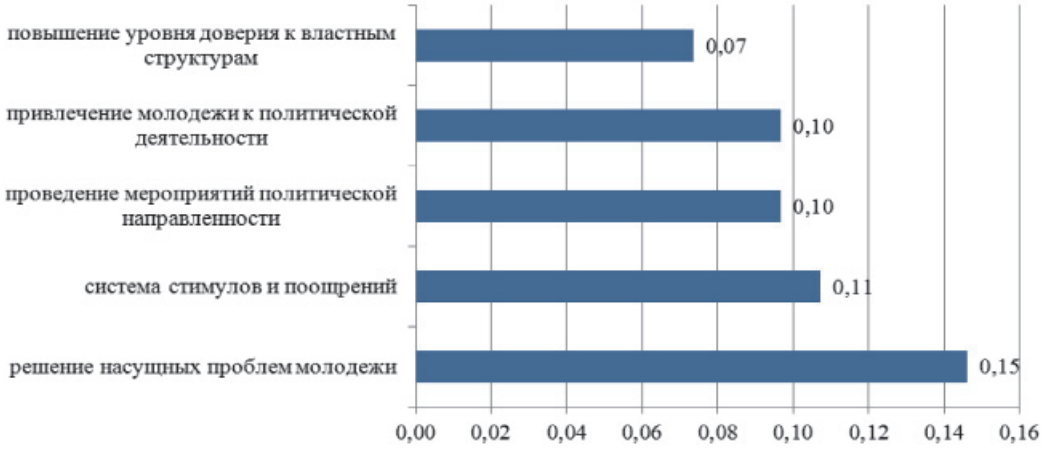


Рис. 3. Структура предложений решения проблемы повышения политической активности молодежи (первый уровень)

К второму уровню отнесены 7 групп ответов, объединивших 30% всех ответов. К третьему уровню были отнесены 10 групп ответов, объединивших 18% всех ответов.

Среди решений, отнесенных к первому уровню, самое большое количество предложений касается «решения насущных проблем молодежи» (рис. 3).

Сюда относятся предложения по развитию социальных программ, по расширению льгот, улучшению качества образования, созданию условий для развития личности, устранению негативных явлений в обществе и прочие.

В группе «система стимулов и поощрений» выделяются решения по повышению

мотивации политической активности молодежи. Здесь указывается на отсутствие мотивов, высказываются различные предложения по тому, как можно было бы заинтересовать молодежь к участию в различных политических мероприятиях. Необходимым условием активизации политической активности молодежи является повышение уровня доверия к политическим лидерам, повышение ответственности за свои высказывания.

встреч с политическими лидерами, проведения дебатов лидеров в студенческой аудитории.

Среди решений третьего уровня заслуживают большого внимания решения по вовлечению молодежи в политические партии, создание молодежных партий (рис. 5). Многие респонденты считают необходимым усиление работы по воспитанию чувства патриотизма.

Рис. 4. Структура предложений решения проблемы повышения политической активности молодежи (второй уровень)

Рис. 5. Структура предложений решения проблемы повышения политической активности молодежи (третий уровень)

Среди решений второго уровня большое количество предложений было внесено по расширению информированности молодежи о политической жизни региона, страны (рис. 4). При этом информация должна подаваться в интересной и доступной форме, понятной для широких слоев молодежи.

Достаточно большое количество студентов указали на необходимость личных

Эффективность молодежной политики региона определяется списком и приоритетами проблем, которые выделяют молодые люди. Для оценки приоритетов проблем молодежи использовались данные ответов на открытый вопрос: «Укажите не менее 3-х наиболее острых проблем, с которыми сталкивается молодежь в Приморском крае (дайте развернутый ответ из нескольких предложений)».

Студенты очень ответственно отнеслись к исследуемой проблеме и указали 1790 ответов на данный вопрос. После удаления эмоциональной составляющей ответов и стилистической правки были выявлены 1664 уникальных ответа. Однако многие ответы оказались близкими по своему содержанию. Систематизация ответов студентов позволила выделить 44 варианта ответа с указанием на различные проблемы молодежи. Выделенный список проблем является достаточно обширным. Многие проблемы взаимосвязаны. То есть решение одних проблем может содействовать разрешению других. Отдельные проблемы при всей их важности могут затеряться на фоне наиболее острых проблем. Но это совершенно не означает, что их не надо решать или отложить решение на потом. Поэтому для анализа проблем мы использовали различные варианты классификации.

В работе представлены два вида классификации. С помощью первой классификации проблемы были разделены на две группы: «внешние», «вторичные». К «внешним» были отнесены те проблемы, на решение которых не могут повлиять сами молодые люди, и они должны решаться властными структурами различного уровня. «Вторичные» проблемы являются следствием накопления негативных явлений из-за низкой эффективности молодежной политики. По оценкам респондентов «внешние» проблемы составляют 65 %, «вторичные» 35 %.

Наиболее значимыми «внешними» проблемами молодежи студенты считают «проблему трудоустройства» и «жилищную проблему». К «проблеме трудоустройства» можно было бы присовокупить и «проблему трудоустройства студентов», и «проблему безработицы», хотя эти схожие по содержанию проблемы все-таки несколько отличаются. Важнейшей проблемой студенты считают неблагополучную ситуацию с образованием в стране. Проблемы образования представлены тремя видами проблем: «отсутствие условий для самореализации», «коммерциализация образования», «низкий уровень образования».

Важнейшими прблемами молодежи в группе «вторичных проблем» студенты считают следующие: «употребление алкоголя», «наркомания», «табакокурение». Решение этих проблем молодежи респонденты видят не только в ужесточении мер запретительного характера. Причиной распространения таких негативных явлений большинство студентов связывают с расслоением общества, с социальной несправедливостью и «утратой нравственных ориентиров».

Однако выделенные проблемы молодежи респонденты относят не к себе лично, а к социальной группе молодежи в целом. На фоне проблем личная жизнь каждого выглядит не так мрачно. Оценку условий жизни отдельных индивидов мы производили на основе анализа данных ответов на вопрос: «В какой мере Вас устраивает жизнь, которую Вы ведете на данный момент? (один вариант ответа)». В данном вопросе анкеты предлагался выбор из пяти альтернатив: «полностью не устраивает», «скорее не устраивает», «скорее устраивает», «полностью устраивает», «затрудняюсь ответить». Неудовлетворенность своей жизнью высказывают 22 % студентов («полностью не устраивает», «скорее не устраивает»).

Основные вопросы анкеты представляют собой открытые вопросы. При открытой форме вопроса мы не навязываем респонденту свои варианты ответов. Студенты вынуждены задуматься над содержанием вопроса, что исключает возможность автоматического (недобросовестного) заполнения анкеты. Поэтому достоверность результатов гораздо выше, хотя при этом существенно возрастает время, необходимое на обработку данных.

Заключение

В современных условиях государство и общество должны больше уделять внимания созданию необходимых условий для самореализации молодежи и ее активного включения в общественные процессы. На совершенно другом уровне должна быть поставлена работа по воспитанию молодых гражданских активистов, способных увлечь за собой широкие массы молодежи. Государство должно поставить барьеры деструктивному влиянию на молодежь внешних политических сил. Мы должны научиться отстаивать свои интересы в условиях «информационных войн». Необходимо препятствовать распространению политического радикализма и национализма. Знание своих прав и обязанностей, своевременная информированность, присутствие мотивации позволят молодым людям повысить уровень политической активности.

Список литературы

1. Беликова Е.А. Политическое участие молодежи: анализ проблем политической активности // Среднерусский вестник общественных наук. – 2014. – № 1. – С. 57–61.

2. Мартышенко С.Н., Егоров Е.А. Информационная технология повышения эффективности обработки качественной информации // Информационные технологии моделирования и управления. –2009. – № 6 (58). – С. 753–760.

3. Мартышенко С.Н., Мартышенко Н.С., Кустов Д.А. Средства разработки типологий по данным анкетных опросов в среде EXCEL // Академический журнал западной Сибири. – 2007. – № 1. – С. 75–77.

4. Молодежная политика Костромской области. [Электронный ресурс]. – http://old.kdm44.ru/pages/gragd_unu4uatuva.html (дата обращения: 14.10.15).

5. Подхомутникова М.В. Политическая активность молодежи как важный компонент политического процесса в России // Теория и практика общественного развития. – 2012. – № 4. – С. 229–232.

6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 ноября 2014 года № 2403-р об утверждении основ государственной молодёжной политики Российской Федерации на период до 2025 года. [Электронный ресурс]. – http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&prevDoc=102110763&backlink=1&&nd=102363167 (дата обращения: 14.10.15).

7. Явление: Молодежные общественные организации Владивостока [Электронный ресурс]. – http://2012.vladivostok3000.ru/city/201 (дата обращения: 14.10.15).

References

1. Belikova E.A. Politicheskoe uchastie molodezhi: analiz problem politicheskoi aktivnosti – Srednerusskii vestnik obshchestvennykh nauk, 2014, no. 1, pp. 57–61.

2. Martyshenko S.N., Egorov E.A. Informatsionnaya tekhnologiya povysheniya effektivnosti obrabotki kachestvennoi informatsii. Informatsionnye tekhnologii modelirovaniya i upravleniya, 2009, no. (58), pp. 753–760.

3. Martyshenko S.N., Martyshenko N.S., Kustov D.A. Sredstva razrabotki tipologii po dannym anketnykh oprosov v srede EXCEL]. Akademicheskii zhurnal zapadnoi Sibiri, 2007, no. no. 1, pp. 75–77.

4. Molodezhnaya politika Kostromskoi oblasti. [electronic resource]. – http://old.kdm44.ru/pages/gragd_unu4uatuva.html (accessed 14 October 2015).

5. Podkhomutnikova M.V. Politicheskaya aktivnost' molodezhi kak vazhnyi komponent politicheskogo protsessa v Rossii. Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya, 2012, no. 4. pp. 229–232.

6. The order of the Government of the Russian Federation from November, 29th, 2014 № 2403-r about the statement of bases of the state youth policy of the Russian Federation for the period till 2025. [electronic resource]. – http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&prevDoc=102110763&backlink=1&&nd=102363167 (accessed 14 October 2015).

7. Yavlenie: Molodezhnye obshchestvennye organizatsii Vladivostoka [elektronnyi resurs]. – http://2012.vladivostok3000.ru/city/201 (accessed: 14.10.15).

Рецензенты:

Мазелис Л.С., д.э.н., заведующий кафедрой математики и моделирования, Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, г. Владивосток;

Ембулаев В.Н., д.э.н., профессор кафедры «Математика и моделирование», Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, г. Владивосток.

УДК 338.24

АНАЛИЗ КРАТКОСРОЧНЫХ ИНДИКАТОРОВ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНОВ

Митяков Е.С., Митяков С.Н.

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», Нижний Новгород, e-mail: iyao@mail.ru

В статье предлагается использовать краткосрочные индикаторы, имеющие период отсчета один месяц, для анализа тенденций развития экономики страны и экономической безопасности регионов. Приведены результаты анализа динамики некоторых краткосрочных индикаторов экономической безопасности для регионов Приволжского федерального округа. В качестве примеров рассмотрены индекс промышленного производства и индекс реальных располагаемых доходов, которые демонстрируют уровни экономической безопасности регионов в промышленной и социальной сфере соответственно. Приведены распределения по регионам Приволжского федерального округа средних значений и стандартных отклонений этих индексов за период с января 2009 г. по июнь 2015 г. Средние значения свидетельствуют о достижении определенных уровней экономического развития регионов в промышленной или социальной сферах. Стандартные отклонения показывают уровни риска, нестабильности развития.

Ключевые слова: экономическая безопасность, краткосрочные индикаторы, средние значения, стандартные отклонения, оперативный анализ и прогноз

ANALYSIS OF SHORT-TERM INDICATORS OF ECONOMIC SECURITY OF REGIONS

Mityakov E.S., Mityakov S.N.

Nizhny Novgorod State Technical University named after R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod, e-mail: iyao@mail.ru

The paper proposed to use short-term indicators with a reference period of one month, to analyze trends in the development of national economy and the economic security of Russian regions. Show the results of the analysis of dynamics of some short-term indicators of economic security for the Volga Federal District. As an example, consider the industrial production index and the index of real disposable income, which show levels of economic security of regions in industrial and social spheres, respectively. Shows the distribution of mean values and standard deviations of these indices by regions of the Volga Federal District for the period from January 2009 to June 2015. Average values indicate certain levels of economic development of the region in industrial and social areas. The standard deviations indicate the levels of risk.

Keywords: economic security, short-term indicators, averages, standard deviations, operational analysis and forecast

В настоящее время особую актуальность представляют вопросы, связанные с анализом систем экономической безопасности разных уровней. Эти исследования активно начались с середины 1990-х годов. Указом Президента РФ от 29 апреля 1996 г. № 608 одобрена Государственная стратегия экономической безопасности РФ, а Указом Президента РФ от 12 мая 2009 г. утверждена Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020 г. Эти документы содержат основы построения системы экономической безопасности страны.

Одной из важнейших составляющих этой системы является совокупность индикаторов экономической безопасности и их пороговые значения. Перечень из 19 индикаторов экономической безопасности страны и их пороговые значения, разработанные группой ученых Института экономики РАН под руководством В.К. Сенчагова, были одобрены в 2000 г. Научным советом при Совете безопасности РФ [10]. Новый перечень из 36 индикаторов, включающий дополнения к старому списку из-за появления новых угроз, был разработан в 2008 г. [6], а в 2011 г. опубликован уточненный список индикаторов [4].

Исследования проблем экономической безопасности на региональном уровне находятся только на начальной стадии. В работах ученых Центра экономической безопасности Уральского отделения РАН разработаны методики исследования различных аспектов региональной системы экономической безопасности [3, 7]. Ряд исследователей для исследования экономической безопасности региона предлагают использовать индикаторы, характеризующие научно-техническую, социально-демографическую, продовольственную, производственную, финансовую, экологическую сферы [1, 2].

В последние годы активные исследования экономической безопасности регионов ведутся учеными Нижегородского государственного технического университета

им. Р.Е. Алексеева совместно с ИЭ РАН. В 2012 году под редакцией заслуженного экономиста РФ, доктора экономических наук, профессора В.К. Сенчагова вышла монография «Экономическая безопасность регионов России», а в конце 2014 года опубликовано второе издание монографии, существенно дополненное и переработанное [9]. К этому времени стало очевидным появление новых угроз, вызванных современными экономическими и геополитическими реалиями. Новая система индикаторов экономической безопасности регионов России включает десять проекций, характеризующих различные аспекты экономической безопасности: макроэкономическое развитие; промышленная безопасность; продовольственная безопасность; энергетическая безопасность; бюджетно-финансовая безопасность; кадровая безопасность; инновационное развитие; социальное развитие; экологическое развитие; внешнеэкономическое развитие. Каждая из проекций содержит по три индикатора.

Существующие в настоящее время системы индикаторов экономической безопасности различных иерархических уровней, как правило, имеют годовую периодичность обновления данных, что позволяет осуществлять анализ тенденций развития экономики и может быть полезным при стратегическом планировании и прогнозировании. Вместе с тем процесс развития кризисов в экономике занимает от одного до нескольких месяцев. Поэтому для оперативного анализа и прогноза представляется целесообразным использовать краткосрочные индикаторы, имеющие период отсчета один месяц.

В работе [5] проводится сравнительный анализ экономических кризисов 1998 года и 2008–2009 годов с помощью системы краткосрочных индикаторов экономической безопасности. В данном случае были выбраны четыре группы индикаторов (сфера реальной экономики, социальная сфера, денежно-финансовая сфера, внешнеэкономическая сфера) по два индикатора в каждой группе. Использовались открытые источники информации (сайты Росстата, Центрального банка и т.д.). Показано, что индикаторы по-разному реагируют на проявления экономических кризисов 1998 г. и 2008–2009 гг. Это объясняется их различной природой, что предопределяет степень воздействия кризисов на различные сферы экономики страны, а также на отдельные индикаторы экономической безопасности.

Для региональных оперативных исследований экономической безопасности открытых данных значительно меньше. Однако некоторые из них нам удалось найти в открытой на сайте Росстата базе данных мониторинга социально-экономического положения субъектов Российской Федерации, которая формируется в соответствии с распоряжением Правительства РФ от 15 июня 2009 г. № 806-р.

Рассмотрим результаты анализа динамики некоторых краткосрочных индикаторов экономической безопасности для регионов Приволжского федерального округа (ПФО).

На рис. 1 приведена динамика краткосрочных индикаторов экономической безопасности для Нижегородской области. В качестве опорных были взяты индексы промышленного производства (ИПП) и реальных располагаемых доходов населения (ИРРД) [8].

Начало исследуемого периода соответствует выходу из кризиса 2008–2009 гг. Этот кризис, в отличие от кризиса 1998 г., в меньшей степени затронул социальный сектор экономики. В январе 2009 г. усредненное по 14 регионам ПФО значение индекса реальных располагаемых доходов составляло 103,3 %, а усредненное значение индекса промышленного производства – 83,3 %.

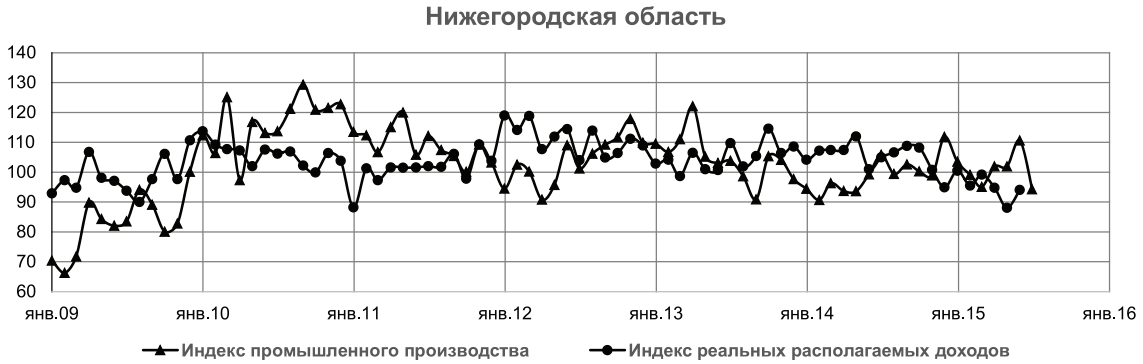


Рис. 1. Динамика краткосрочных индикаторов экономической безопасности

В большинстве регионов за два последующих года промышленное производство восстанавливалось, и к маю 2011 г. среднее по регионам ПФО значение ИПП составило 114,8 %. При этом среднее значение ИРРД несколько снизилось и составило 96,8 %.

С середины 2014 г. стали очевидными новые кризисные явления, обусловленные снижением цен на энергоносители, резким падением курса рубля, а также введенными против России санкциями. К маю 2015 г. среднее по регионам ПФО значение ИПП снизилось до 100,2 %, а среднее значение ИРРД – до 90,7 %.

Применение аппарата математической статистики позволяет проанализировать средние значения соответствующих индексов, а также их стандартные отклонения за временной интервал с января 2009 г. по июнь 2015 г.:

$$\overline{\text{ИПП}}_j = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\text{ИПП}_{ij};$$

$$\overline{\text{ИРРД}}_j = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\text{ИРРД}_{ij}; \qquad (1)$$

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(\text{ИПП}_{ij} - \overline{\text{ИПП}}_j\right)^2};$$

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(\text{ИРРД}_{ij} - \overline{\text{ИРРД}}_j\right)^2}, \qquad (2)$$

где i – номер отсчета времени; n – число отсчетов; j – индекс региона.

При этом средние значения свидетельствуют о достижении определенных уровней экономического развития регионом в промышленной или социальной сферах. Стандартные отклонения показывают уровни риска, нестабильности развития.

На рис. 2 и 3 представлены примеры распределений средних значений за период наблюдений соответственно для ИПП и ИРРД.

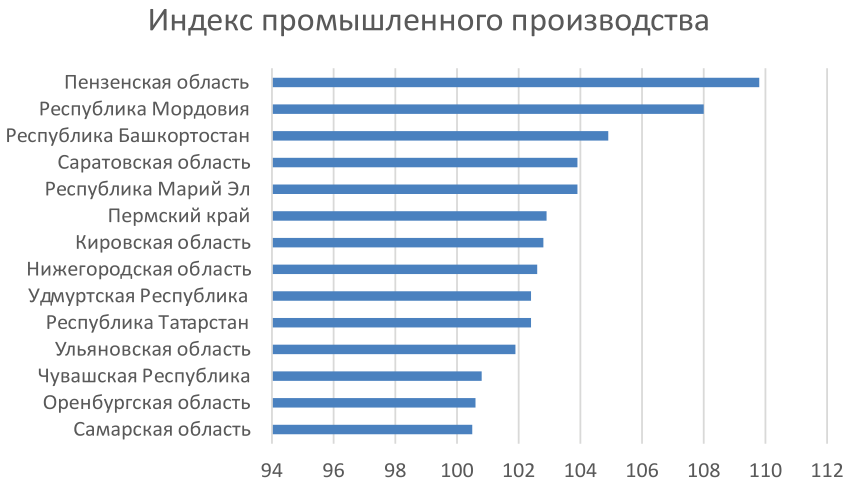


Рис. 2. Распределение по регионам ПФО средних значений для индекса промышленного производства за период с января 2009 г. по июнь 2015 г.

Рис. 3. Распределение по регионам ПФО средних значений для индекса реальных располагаемых доходов за период с января 2009 г. по июнь 2015 г.

Рис. 4. Распределение по регионам ПФО стандартных отклонений для индекса промышленного производства за период с января 2009 г. по июнь 2015 г.

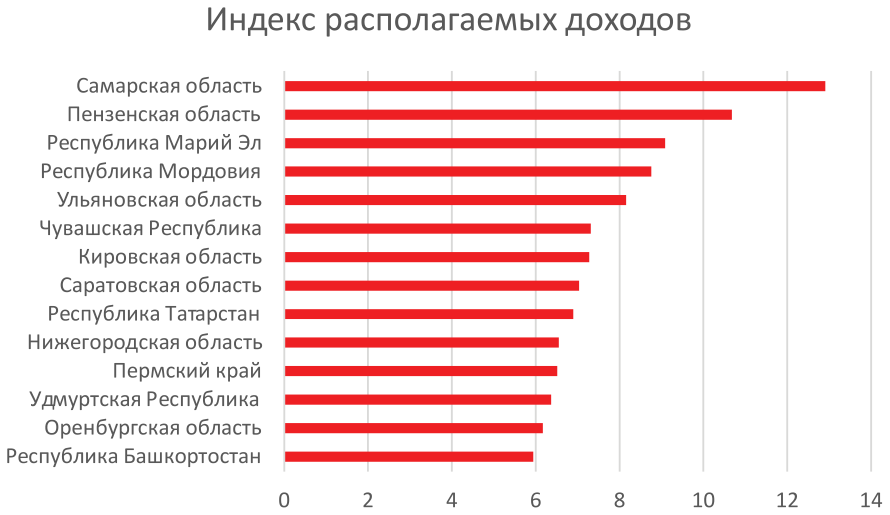


Рис 5. Распределение по регионам ПФО стандартных отклонений для индекса реальных располагаемых доходов за период с января 2009 г. по июнь 2015 г.

В области промышленного производства лидирует Пензенская область, средний ИПП которой составил почти 110 %. На последнем месте Самарская область, у которой среднее значение ИПП едва превышает 100 %. Что касается ИРРД, то здесь впереди республика Татарстан со значением 105 %, аутсайдером же является все та же Самарская область (101,5 %).

На рис. 4 и 5 представлены примеры распределений стандартных отклонений за период наблюдений соответственно для ИПП и ИРРД.

Как видно из рисунков, наибольшую стабильность (наименьший разброс значений) для индекса промышленного производства демонстрируют республики Татарстан и Башкортостан, а также Оренбургская область. Наибольший разброс (более 20 %) по ИПП наблюдается у Ульяновской области. Наибольшую стабильность в социальной сфере также демонстрируют республика Башкортостан и Оренбургская область, где значения стандартных отклонений для ИРРД составляют около 6 %. Наибольший разброс (около 13 %) наблюдается в Самарской области, что свидетельствует о низкой сбалансированности социального развития в регионе.

Таким образом, предложенный инструментарий позволяет проводить оперативный анализ состояния параметров экономической безопасности регионов по различным сферам.

Публикация подготовлена в рамках поддержанного РГНФ научного проекта № 14-02-00093.

Список литературы

1. Долматов И.В. Формирование региональной системы обеспечения экономической безопасности: дис. … канд. экон. наук. – М.: РГБ, 2007.

2. Дюженкова Н.В. Система критериев и показателей для оценки состояния экономической безопасности // Информационный бизнес в России: Сб. науч. тр. по материалам науч.-практ. семинара. – Тамбов, 2001. – С. 42.

3. Куклин А.А., Белик И.С. Влияние эколого-экономической безопасности на инвестиционную привлекательность региона // Экономика региона. – 2009. – № 4. – С. 155–158.

4. Сенчагов В.К. Модернизация финансовой сферы // Вопросы экономики. – 2011. –№ 3. – С. 53–64.

5. Сенчагов В.К., Митяков С.Н. Сравнительный анализ влияния финансово-экономических кризисов 1998 года и 2008–2009 годов на индикаторы экономической безопасности России // Вестник финансового университета. – 2013. – № 6. – С. 71–88.

6. Стратегия экономической безопасности при разработке индикативных планов социально-экономического развития на долгосрочную и среднесрочную перспективу: монография. – М.: Институт экономики РАН, 2009. – 232 с.

7. Татаркин А.И., Куклин А.А., Черепанова А.В. Социально-демографическая безопасность регионов России: текущее состояние и проблемы диагностики // Экономика региона. – 2008. – № 3. – С. 153–161.

8. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.gks.ru.

9. Экономическая безопасность регионов России: монография – В.К. Сенчагов и др. / под ред. В.К. Сенчагова – Н. Новгород: «Растр-НН», 2014. – 299 с.

10. Экономическая безопасность России: общий курс: учебник / под ред. В.К. Сенчагова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 815 с.

References

1. Dolmatov I.V. Formirovanie regionalnoj sistemy obespechenija jekonomicheskoj bezopasnosti: Dis. … kand. jekon. nauk. M.: RGB, 2007.

2. Djuzhenkova N.V. Sistema kriteriev i pokazatelej dlja ocenki sostojanija jekonomi-cheskoj bezopasnosti // Informacionnyj biznes v Rossii: Sb. nauch. tr. po materialam nauch.-prakt. seminara. Tambov, 2001. pp. 42.

3. Kuklin A.A., Belik I.S. Vlijanie jekologo-jekonomicheskoj bezopasnosti na investi-cionnuju privlekatelnost regiona // Jekonomika regiona. 2009. no. 4. pp. 155–158.

4. Senchagov V.K. Modernizacija finansovoj sfery // Voprosy jekonomiki, no. 3, 2011. pp. 53–64.

5. Senchagov V.K., Mitjakov S.N. Sravnitelnyj analiz vlijanija finansovo-jekonomicheskih krizisov 1998 goda i 2008-2009 godov na indikatory jekonomicheskoj bez-opasnosti Rossii // Vestnik finansovogo universiteta, no. 6, 2013, pp. 71–88.

6. Strategija jekonomicheskoj bezopasnosti pri razrabotke indikativnyh planov soci-alno-jekonomicheskogo razvitija na dolgosrochnuju i srednesrochnuju perspektivu. Monogra-fija. M.: Institut jekonomiki RAN. 2009. 232 p.

7. Tatarkin A.I., Kuklin A.A., Cherepanova A.V. Socialno-demograficheskaja bezopas-nost regionov Rossii: tekushhee sostojanie i problemy diagnostiki // Jekonomika regiona. 2008. no. 3. pp. 153–161.

8. Federalnaja sluzhba gosudarstvennoj statistiki [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: www.gks.ru.

9. Jekonomicheskaja bezopasnost regionov Rossii: monografija V.K. Senchagov [i dr.] / pod red. V.K. Senchagova – N. Novgorod: «Rastr-NN», 2014. 299 p.

10. Jekonomicheskaja bezopasnost Rossii: obshhij kurs: uchebnik / Pod red. V.K. Senchago-va. M.: BINOM. Laboratorija znanij, 2009. 815 p.

Рецензенты:

Волостнов Н.С., д.э.н., профессор кафедры экономики и менеджмента, ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Нижний Новгород;

Морозова Г.А., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой управления и маркетинга, Нижегородский институт управления, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Нижний Новгород.

УДК 338.439

ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ)

Нестерова С.И.

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

Для интегральной оценки продовольственной безопасности региона на сегодняшний день не существует единой методики, что делает невозможным проведение сравнительного мониторинга территориальных образований по данному критерию. Большинство существующих подходов чрезвычайно сложны для практической реализации, требуют показателей, которые практически невозможно получить из открытых источников информации, что препятствует их повсеместному использованию. В статье представлена модель интегральной оценки продовольственной безопасности региона, свободная от упомянутых ограничений. Проведен комплексный анализ уровня продовольственной безопасности Самарской области в динамике, и его результаты сопоставляются с показателями Приволжского федерального округа в целом. Даются рекомендации относительно дальнейшего улучшения состояния АПК.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, интегральный показатель, сельское хозяйство, методика оценки, потребность, доступность продовольствия

INTEGRATED ESTIMATION OF FOOD SECURITY IN THE REGION (BY THE EXAMPLE OF SAMARA REGION)

Nesterova S.I.

ChOU VO «International Market Institute», Samara, e-mail: nesvig@mail.ru

Today there is no single methodology for integrated assessment of food security in the region, so it is impossible to conduct comparative monitoring of territorial entities under this criterion. Most of the existing approaches are extremely complex for practical implementation; they require indicators which are almost impossible to get from open sources of information what impedes their widespread use. The article presents a model of integrated assessment of food security in the region which is free from constraints mentioned above. A comprehensive analysis of food security in the Samara region in the dynamics is presented and its results are compared with the numbers of the Volga Federal district as a whole. Recommendations on further improvement of agriculture are given.

Keywords: food security, integrated indicator, agriculture, method of evaluation, requirement, availability of food

В современных социально-экономических условиях вопросам продовольственной безопасности уделяется все больше внимания [4]. В ситуации возможного ужесточения санкций против России еще острее встает вопрос импортозамещения и расширения объемов собственного производства. Без решения проблемы продовольственной безопасности невозможно решение социальных, экономических и политических проблем, повышение конкурентоспособности нашего государства [8, 9, 11, 12]. Страна, не способная себя прокормить, очень уязвима для внешнего воздействия и не может быть независимой. К сожалению, сегодня следует констатировать, что АПК России не может обеспечить продовольственную безопасность нашей страны [2]. Наблюдается большая зависимость от импорта, что ведет к риску нарушения экономической безопасности. Однако, чтобы улучшить ситуацию, надо сначала понять текущее состояние, для чего провести соответствующий мониторинг.

Одной из наиболее практически применимых методик оценки продовольственной безопасности региона является интегральная модель, изложенная в работах [1, 6], и соответствующая Доктрине продовольственной безопасности.

Согласно данной методике производится расчет трех групп показателей, позволяющих оценить уровень продовольственной самообеспеченности региона, удовлетворения физиологических потребностей населения в основных продуктах питания и экономической доступности продовольствия. В соответствии с интервалом, в который попадает значение коэффициента, определяется его состояние – высокое, оптимальное, допустимое или низкое. В зависимости от того, к какому классу относится величина показателя, ему присваивается балльная оценка. После суммирования всех балльных оценок делается общий вывод относительно удовлетворительности состояния продовольственной безопасности региона.

В работе [1] предлагается выделять три уровня продовольственной безопасности:

1) оптимальный и высокий;
2) допустимый;
3) низкий.

Мы считаем, что лучше проводить разбивку по четырем типам – оптимальный, высокий, допустимый и низкий, т.е. не включать в один класс оптимальный и высокий уровни продовольственной безопасности.

На наш взгляд, такое деление является более целесообразным, т.к. регионы с оптимальным уровнем – это территории, которые в состоянии прокормить себя сами, а те, у которых уровень высокий, – это регионы, которые имеют продуктовые излишки и могут их передавать другим территориальным образованиям.

В соответствии со сказанным предлагаемая шкала выглядит так:

– более 10 баллов (высокий уровень продовольственной безопасности региона);

– 9–10 баллов (оптимальный уровень продовольственной безопасности региона);

– 5–8 баллов (средний, допустимый уровень продовольственной безопасности);

– менее 5 баллов (низкий уровень продовольственной безопасности).

Система показателей, используемая в методике, представлена в табл. 1. Заметим, что, поскольку мы ввели 4-ступенчатую шкалу в оценке уровня продовольственной безопасности, размах шкалы также увеличился. В частности, мы предлагаем ввести балл «3» и присваивать его, если значение показателя оказывается низким или высоким в зависимости от его экономического смысла. Кроме того, рекомендуется давать оценку «3» показателю уровня удовлетворения физиологических потребностей населения в основных продуктах питания только в случае, если ни по одной из товарных групп значение показателя не опускается ниже 0,8. Это связано с тем, что разные группы продовольствия сложно равноценно заменить друг другом с точки зрения их химического состава.

Таблица 1

Система показателей региональной безопасности

Показатель	Расчетная формула	Значение	Присваиваемый балл
1. Уровень продовольственной самообеспеченности региона	$K_c = \frac{q}{n \cdot q_p}$	$K_c \le 0{,}5$ – низкое;	0
		$0{,}5 < K_c \le 0{,}9$ – допустимое;	1
		$0{,}9 < K_c \le 1$ – оптимальное;	2
		$K_c > 1$ – высокое	3
2. Уровень удовлетворения физиологических потребностей населения в основных продуктах питания	$K_{фп} = \frac{q_{факт}}{q_{норм}}$	$K_{фп} \le 0{,}5$ – низкое;	0
		$0{,}5 < K_{фп} \le 0{,}95$ – допустимое;	1
		$0{,}95 < K_{фп} \le 1$ – оптимальное;	2
		$K_{фп} > 1$ – высокое	3
3. Уровень экономической доступности продовольствия: 3.1. Доля населения с доходами ниже величины прожиточного минимума	$K_б = \frac{n_б}{n}$	$K_б > 0{,}4$ – высокое;	0
		$0{,}2 < K_б \le 0{,}4$ – допустимое;	1
		$0{,}1 < K_б \le 0{,}2$ – оптимальное;	2
		$K_б \le 0{,}1$ – низкое	3
3.2. Доля расходов на питание в структуре расходов домашних хозяйств на конечное потребление	$K_п = \frac{P_п}{P}$	$K_п > 0{,}5$ – высокое;	0
		$0{,}25 < K_п \le 0{,}5$ – допустимое;	1
		$0{,}1 < K_п \le 0{,}25$ – оптимальное;	2
		$K_п \le 0{,}1$ – низкое	3
3.3. Коэффициент Джинни	$K_{ДЖ}$	$K_{ДЖ} > 0{,}5$ – высокое;	0
		$0{,}3 < K_{ДЖ} \le 0{,}5$ – допустимое;	1
		$0{,}15 < K_{ДЖ} \le 0{,}3$ – оптимальное;	2
		$K_{ДЖ} \le 0{,}15$ – низкое	3

где K_c – коэффициент самообеспеченности; q – фактические объемы производства продовольствия в регионе; q_p – необходимые объемы производства продовольствия в соответствии с рациональными нормами потребления; n – численность населения региона; $K_{фп}$ – коэффициент, характеризующий уровень потребления продовольствия в соответствии с рациональными нормами потребления; $q_{факт}$ – фактические объемы потребления продовольствия за определенный период времени; $q_{норм}$ – рациональные нормы потребления; $K_б$ – коэффициент бедности, показывает долю численности населения с доходами ниже величины установленного прожиточного минимума; $n_б$ – численность населения региона, доходы которого ниже величины установленного прожиточного минимума; $K_п$ – доля расходов на питание в структуре расходов домашних хозяйств на конечное потребление; $P_п$ – расходы домашних хозяйств на питание; P – расходы домашних хозяйств на конечное потребление; $K_{ДЖ}$ – коэффициент Джинни.

Ниже представлен анализ уровня продовольственной безопасности Самарской области и для сравнения Приволжского федерального округа (ПФО) в целом, проведенный по данным [7].

Начиная с 2011 г. в Самарской области наблюдается постоянное увеличение объемов сельхозпроизводства. При этом темпы их роста опережают общие темпы роста, зафиксированные в Приволжском федеральном округе. Вместе с тем производимого на сегодняшний день продовольствия в области пока не достаточно для полного удовлетворения потребности в нем (табл. 2).

Следует отметить, что уровень продовольственной самообеспеченности в Приволжском федеральном округе существенно выше, чем в Самарской области. Более того, округ способен не только полностью удовлетворить внутренние потребности в картофеле и яйце, но и без ущерба для себя отдать часть во внешнее потребление. В то же время Самарский регион способен самостоятельно обеспечить себя только картофелем. Ситуация с яйцом, мясом и молоком здесь катастрофическая. Так, область практически полностью завозит яйцо из Оренбурга, Мордовии, Челябинска, Свердловска, Башкирии, Ульяновска и Пензы. Кстати, в России только 35 субъектов Российской Федерации производят этого продукта больше, чем требуется им самим, а 23 региона обеспечивают им менее 50 % своих нужд [5].

Сложившаяся ситуация связана с тем, что аграрный сектор Приволжского федерального округа пострадал больше, чем в остальных территориальных образованиях, после распада СССР. За последние годы сельскохозяйственные продукты в Самарском регионе производились преимущественно на частном подворье и небольшими агропредприятиями. Понимая непростую для области ситуацию, региональные власти в последнее время при помощи федерального бюджета вкладывают значительные средства в модернизацию отрасли. Так, в 2012 г. на эти цели было направлено 3,7 млрд рублей, в 2013 г. – 6,2 млрд рублей, а в 2014 г. – 7,5 млрд рублей. Планируется, что устранить дефицит продуктов питания помогут крупномасштабные проекты, такие как, например, проект «100 молочных ферм», строительство молочно-товарных комплексов в Кинельском, Борском и Богатовском районах, молокозавода в Отрадном, модернизация Тимашевской и Безенчукской птицефабрик.

Таблица 2

Интегральная оценка продовольственной безопасности

Показатель	Самарская область				ПФО			
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
1. Уровень продовольственной самообеспеченности региона								
Значение	0,46	0,63	0,69	0,67	1,00	1,37	1,34	1,33
Балл	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00	3,00	3,00	3,00
2. Уровень удовлетворения физиологических потребностей населения в основных продуктах питания								
Значение	1,02	1,03	1,08	1,07	1,06	1,09	1,11	1,11
Балл	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00	3,00
3. Уровень экономической доступности продовольствия								
3.1. Доля населения с доходами ниже величины прожиточного минимума								
Значение	0,15	0,15	0,12	0,12	0,15	0,16	0,13	0,13
Балл	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
3.2. Доля расходов на питание в структуре расходов домашних хозяйств на конечное потребление								
Значение	0,32	0,34	0,31	0,30	0,34	0,33	0,32	0,30
Балл	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
3.3. Коэффициент Джинни								
Значение	0,45	0,44	0,44	0,44	0,39	0,39	0,40	0,40
Балл	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Вывод								
Общий балл	6,00	7,00	7,00	7,00	8,00	9,00	10,00	10,00
Уровень	Допустимый	Допустимый	Допустимый	Допустимый	Допустимый	Оптимальный	Оптимальный	Оптимальный

Очевидно, что гранты и другие формы поддержки сельхозпроизводителей не помогут, если не улучшать инфраструктуру и условия жизни жителей деревень и сел. В 2014 г. социальные выплаты на строительство или приобретение жилья получили 634 семьи аграриев. Кроме того, в 2014 году построено 8 фельдшерско-акушерских пунктов, 14 универсальных спортивных площадок, 16,7 километра газопроводов и 22,3 километра водопроводов [3].

Оценивая уровень удовлетворения физиологических потребностей населения в основных продуктах питания, можно отметить, что пищевой профиль, сложившийся в Самарской области, как и в Приволжском федеральном округе в целом, не является сбалансированным. Наблюдается перекос в потреблении основных продовольственных товаров, что не может не сказываться негативно на состоянии здоровья населения. Так, рацион питания среднестатистического жителя области чрезвычайно богат сахаром, но беден овощами и бахчевыми культурами, а также молоком и молочными продуктами. Мяса и мясопродуктов жители региона тоже недополучают. Несоответствие нормам оптимального питания ведет к развитию ожирения, сердечно-сосудистых заболеваний, сахарного диабета 2 типа, ряда злокачественных новообразований и других алиментарно-зависимых заболеваний, смертность от которых превышает 60% от всех причин смертей в области [10]. В Самарском регионе количество людей с новообразованиями на 47%, с болезнями эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ – на 33%, пищеварения – на 25% выше в сравнении со средними значениями Приволжского федерального округа.

Оценка торгового ассортимента продовольственных товаров, реализуемых на территории Самарской области, выявила недостаточный удельный вес низкожировых продуктов животного происхождения, а также продуктов питания, обогащенных витаминами и минеральными веществами. Это явление в совокупности с преобладанием углеводной модели питания также вносит свой отрицательный вклад в здоровье населения региона. Очевидно, что требуется не только наращивать объемы производства пищевых продуктов в Самарской области, но и обогащать их витаминами и минеральными веществами, тем более учитывая неблагоприятную экологию в регионе.

Следующим этапом анализа является оценка уровня экономической доступности продовольствия. Как видно из табл. 2, удельный вес населения с доходами ниже прожиточного минимума (коэффициент бедности) в Самарской области немногим ниже среднего показателя по Приволжскому федеральному округу. В связи с этим доля расходов на питание в структуре расходов домашних хозяйств на конечное потребление также меньше средней по округу. Вместе с тем в области наблюдается большее расслоение в доходах населения. Более того, Самарский регион входит в десятку областей с самым высоким неравенством в распределении доходов. Индекс Робин Гуда для области составляет около 32% и сопоставим с показателями Санкт-Петербурга, Ненецкого автономного округа и Тюменской области. Выше этот коэффициент только в Москве – 36%. Однако следует отметить, что в России наблюдается закономерность: чем богаче регион, тем больше расслоение в доходах, поэтому получается, что равенство в распределении – это равенство в бедности, а не благосостоянии. Связано это с тем, что во времена экономического подъема богатые богатели быстрее бедных либо богатые богатели, а бедные беднели. Тем не менее кризис способствовал сближению в распределении доходов и в благополучных и в неблагополучных территориальных образованиях. Так, например, в Москве за последнее время коэффициент фондов сократился с 40 до 29. Обусловлено это повышением зарплаты бюджетникам и социальными выплатами нуждающимся.

Полученные данные свидетельствуют, что уровень продовольственной безопасности в Самарской области может быть назван средним, или допустимым, а Приволжского федерального округа – оптимальным. Вместе с тем следует обратить внимание, что оценки по рассчитываемым показателям были распределены неравномерно. Так, уровень удовлетворения физиологических потребностей населения в основных продуктах питания, хотя и можно с арифметической точки зрения признать оптимальным, в действительности таковым не является, т.к. жители области «компенсируют» недопотребление овощей и бахчевых культур сахаром, что с точки зрения рациональности питания нельзя признать равноценной заменой. Уровень продовольственной самообеспеченности региона мал, что требует налаживания тесных кооперационных связей с другими территориальными образованиями и расширения собственного сельхозпроизводства, т.к. Самарская область, хотя и находится в зоне рискованного земледелия, вполне способна обеспечить себя мясом, молоком и яйцами, учитывая имеющийся положительный опыт.

По результатам 2014 г. Самарская область занимает первое место в Приволжском федеральном округе по темпам роста сельхозпроизводства, что свидетельствует об эффективной политике региональных властей. Это дает надежду на то, что Стратегия развития агропромышленного комплекса Самарской области на период до 2020 г., одобренная Правительством региона в середине 2011 г., будет реализована. Планируется, что претворение в жизнь Стратегии не только позволит полностью обеспечить Самарскую область требуемыми продуктами питания и сельхозсырьем, но и превратить агропроизводителей в хозяйствующих субъектов с высокой деловой активностью, способных успешно конкурировать с другими товаропроизводителями на региональном, государственном и мировом рынках.

На наш взгляд, для повышения продовольственной безопасности в Самарской области и стране в целом, кроме поддержки и стимулирования отечественных сельхозпроизводителей, модернизации АПК, диверсификации импорта, требуется продолжение борьбы с бедностью, повышение доступности и качества продуктов питания. Важно отметить и то, что в России даже люди, имеющие высокие доходы, имеют зачастую несбалансированный рацион питания, что негативно сказывается на продолжительности и качестве жизни. Бороться с этой проблемой только увеличением производства недостаточно присутствующих на столах продуктов не получится. Требуется изменение самосознания людей, ориентация их на здоровый образ жизни, изменение их привычек.

На доступность продовольствия влияют не только доходы населения, но и цены на продукты питания. На законодательном уровне требуется четкая государственная концепция ценообразования на сельхозрынке, которая, с одной стороны, сделала бы товары доступными для потребителей, а с другой стороны, обеспечила бы рентабельность сельхозпроизводителям. На сегодняшний день в цене продукции неоправданно большой удельный вес занимают посреднические надбавки, величина которых негативно сказывается на доступности товаров для покупателей.

Отметим и то, что в последние годы наблюдается постоянный отток жителей из сельской местности, поэтому работать на полях и в животноводческих комплексах просто некому. Для решения данной проблемы требуется повышение престижа работы тружеников села, развитие инфраструктуры, рост реальных доходов занятых в АПК.

Не лишним также будет развитие устойчивых взаимовыгодных связей между различными территориальными образованиями, т.к. очевидно, что большинство регионов не сможет полностью себя обеспечивать всеми продуктами питания. К тому же это и не является целесообразным.

Для понимания состояния и определения перспектив развития АПК требуется совершенствование системы мониторинга продовольственной безопасности, которая на сегодняшний день не является инструментом, который можно использовать в практической деятельности.

Список литературы

1. Антамошкина Е.Н. Интегральная оценка продовольственной безопасности регионов ЮФО // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. – 2014. – № 1 (24). – С. 6–16.

2. Балыкова Л.Н. Проблемы и перспективы рынка молока и молочных продуктов Российской Федерации // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 7-3. – С. 578–582.

3. Киров А. Самарская область поддержала аграриев. – URL: http://www.tolkochto.ru/news/economy/63137.html.

4. Климова Н.В. Продовольственная безопасность – основа обеспечения экономической безопасности региона // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 9. – С. 214–219.

5. Московская область не обеспечивает себя яйцом. – URL: http://soyanews.info/news/moskovskaya_oblast_ne_obespechivaet_sebya_yaytsom.html.

6. Нестерова С.И., Прохорова Д.С. Комплексная оценка продовольственной безопасности регионов Приволжского федерального округа // Экономика и менеджмент инновационных технологий. – 2015. – № 9. – URL: http://ekonomika.snauka.ru/2015/09/9792.

7. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. – URL: www.gks.ru.

8. Рамзаев В.М., Кукольникова Е.А. Управление пространственной организацией и динамикой развития сложных социально-экономических систем территорий // Проблемы современной экономики. – 2013. – № 4 (48). – С. 276–279.

9. Рамзаев М.В. Управление развитием конкурентоспособности территории с использованием экономических моделей и технологий анализа больших данных // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 6-1. – С. 180–183.

10. Сазонова О.В. Изучение состояния фактического питания, обоснование и разработка программы оптимизации питания населения Самарской области: автореф. дис. .. д-ра мед. наук. – Самара, 2011. – 44 с.

11. Чумак В.Г., Рамзаев В.М., Кукольникова Е.А., Шестова Н.С. Конкурентоспособность как синергетическая характеристика кластерного развития социально-экономических систем // Альманах современной науки и образования. – 2011. – № 1. – С. 173–177.

12. Чумак В.Г., Рамзаев М.В. Современные механизмы инвестиционного развития муниципальных образований // Научное обозрение. – 2012. – № 3. – С. 409–416.

References

1. Antamoshkina E.N. Integralnaja ocenka prodovolstvennoj bezopasnosti regionov JuFO // Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija 3: Jekonomika. Jekologija. 2014. no. 1 (24). pp. 6–16.

2. Balykova L.N. Problemy i perspektivy rynka moloka i molochnyh produktov Rossijskoj Federacii // Fundamentalnye issledovanija. 2015. no. 7–3. pp. 578–582.

3. Kirov A. Samarskaja oblast podderzhala agrariev. URL: http://www.tolkochto.ru/news/economy/63137.html.

4. Klimova N.V. Prodovolstvennaja bezopasnost osnova obespechenija jekonomicheskoj bezopasnosti regiona // Fundamentalnye issledovanija. 2012. no. 9. pp. 214–219.

5. Moskovskaja oblast ne obespechivaet sebja jajcom. URL: http://soyanews.info/news/moskovskaya_oblast_ne_obespechivaet_sebya_yaytsom.html.

6. Nesterova S.I., Prohorova D.S. Kompleksnaja ocenka prodovolstvennoj bezopasnosti regionov Privolzhskogo federalnogo okruga // Jekonomika i menedzhment innovacionnyh tehnologij. 2015. no. 9. URL: http://ekonomika.snauka.ru/2015/09/9792.

7. Oficialnyj sajt Federalnoj sluzhby gosudarstvennoj statistiki. URL: www.gks.ru.

8. Ramzaev V.M., Kukolnikova E.A. Upravlenie prostranstvennoj organizaciej i dinamikoj razvitija slozhnyh socialno-jekonomicheskih sistem territorij // Problemy sovremennoj jekonomiki. 2013. no. 4 (48). pp. 276–279.

9. Ramzaev M.V. Upravlenie razvitiem konkurentosposobnosti territorii s ispolzovaniem jekonomicheskih modelej i tehnologij analiza bolshih dannyh // Fundamentalnye issledovanija. 2015. no. 6–1. pp. 180–183.

10. Sazonova O.V. Izuchenie sostojanija fakticheskogo pitanija, obosnovanie i razrabotka programmy optimizacii pitanija naselenija Samarskoj oblasti: Avtoref. dis. d. m. n. Samara, 2011. 44 p.

11. Chumak V.G., Ramzaev V.M., Kukolnikova E.A., Shestova N.S. Konkurentosposobnost kak sinergeticheskaja harakteristika klasternogo razvitija socialno-jekonomicheskih sistem // Almanah sovremennoj nauki i obrazovanija. 2011. no. 1. pp. 173–177.

12. Chumak V.G., Ramzaev M.V. Sovremennye mehanizmy investicionnogo razvitija municipalnyh obrazovanij // Nauchnoe obozrenie. 2012. no. 3. pp. 409–416.

Рецензенты:

Дровянников В.И., д.э.н., профессор, проректор по учебной и воспитательной работе, Международный институт рынка, г. Самара;

Хаймович И.Н., д.т.н., профессор кафедры обработки металлов давлением, Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева (национальный исследовательский университет), г. Самара.

УДК 334.7

СУБЪЕКТЫ МАЛОГО ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В ВУЗАХ И НИИ: ВИДЫ И СТРАТЕГИИ ПОВЕДЕНИЯ

Никитенко С.М., Гоосен Е.В.

Институт угля СО РАН, Кемерово, e-mail: nsm.nis@mail.ru

Проблема создания инновационной экономики напрямую зависит от предложения инновационной продукции на рынке. В России субъектами предложения вполне могут стать малые инновационные предприятия. В этом случае законодатель предоставил им такую возможность, урегулировав правила игры. В статье изучен опыт создания малых инновационных предприятий при вузах и НИИ, показана их роль и соответствие тем целям, которые преследовал законодатель. Выявлены стратегии их развития. Сделан вывод о целесообразности увеличения числа этих предприятий, а также о выборе наиболее оптимальной стратегии развития. Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ в рамках научно-исследовательского проекта № 14-12-42009 «Методология и методика оценки сценариев создания и перспектив развития малых инновационных предприятий Кемеровской области».

Ключевые слова: инновации, вузы, малые инновационные предприятия, распределение по федеральным округам

SUBJECTS OF SMALL INNOVATIVE BUSINESS IN HIGH SCHOOLS AND SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE: TYPES AND BEHAVIOUR STRATEGY

Nikitenko S.M., Goosen E.V.

Institute of coal of the Siberian branch of the RAS, Kemerovo, e-mail: nsm.nis@mail.ru

The problem of creation of innovative economy directly depends on the offer of innovative production in the market. In Russia the small innovative enterprises can quite become subjects of the offer. In this case the legislator has granted them such possibility, having settled game rules. In the article experience of creation of the small innovative enterprises is studied at high schools and scientific research institute, their role and conformity to those purposes which were pursued by the legislator is shown. Strategy of their development are revealed. The conclusion is drawn on expediency of increase in number this the enterprises, and also about a choice of the optimal strategy of development. Research is executed at financial backing RFH within the limits of the research project № 14-12-42009 «Methodology and a technique of an estimation of scenarios of creation and prospects of development of the small innovative enterprises of the Kemerovo region».

Keywords: innovations, high schools, the small innovative enterprises, distribution on federal districts

В ближайшие годы Россия должна будет создать механизм постоянного внутреннего обновления своего общества и динамичную экономическую модель, способную отвечать на новые вызовы и обеспечивать высокий уровень жизни граждан страны. Очевидно, что ключевую роль в этом должны сыграть инновации. Начиная с 2009 года, после приятия ряда законодательных актов, способствующих созданию малых инновационных предприятий при высших учебных заведениях и научных организациях, в России открылась возможность для развития малых форм. Научные сотрудники и преподаватели все чаще стали становиться субъектами малого инновационного предпринимательства. Однако, несмотря на все усилия со стороны государства, вузов и научных организаций, малые инновационные предприятия при вузах и НИИ пока не стали эффективным инструментом развития инноваций.

Целью данной статьи является исследование существующих стратегий субъектов малого инновационного предпринимательства вообще и субъектов малого инновационного предпринимательства при вузах и НИИ и выявление наиболее эффективной стратегии.

По итогам 2009 г. на базе сети вузовских инновационно-технологических центров (ИТЦ) функционировало 962 инновационных предприятия, насчитывающих 17820 высококвалифицированных специалистов и инженерно-технических работников, из которых соответствующих Федеральному закону № 217 было только 298. К началу 2014 года таких организаций стало уже 2018. К концу 2013 года на базе вузов и НИИ ежегодно запускалось более 300 инновационных проектов, создавалось более 140 стартовых высокотехнологичных компаний. Наиболее активными были такие регионы, как г. Москва (293 МИП), г. Санкт-Петербург (126 МИП), Томская область (106 МИП) и др. Регионы-лидеры по числу созданных МИП представлены в табл. 1. В них создано более 50 МИП к началу 2014 г. Для сравнения – среднее число МИП на регион не превышает 28. Среди активных регионов и Кемеровская область с числом МИП – 55.

Таблица 1

Регионы, в которых было создано наибольшее количество МИП (на начало 2014 г.) [1]

№ п/п	Регион/округ	Всего НИИ и вузов, создавших МИП	Всего МИП
1	Белгородская область (ЦФО)	2	79
2	Воронежская область (ЦФО)	6	50
3	Ярославская область (ЦФО)	2	61
4	г. Москва (ЦФО)	73	293
5	г. Санкт-Петербург (СЗФО)	32	126
6	Астраханская область (ЮФО)	3	96
7	Ростовская область (ЮФО)	9	54
8	Республика Татарстан (ПФО)	9	60
9	Самарская область (ПФО)	6	57
10	Саратовская область (ПФО)	5	57
11	Челябинская область (УФО)	6	68
12	Красноярский край (СФО)	9	84
13	Кемеровская область (СФО)	10	55
14	Новосибирская область (СФО)	20	58
15	Омская область (СФО)	8	63
16	Томская область (СФО)	11	106
Всего		211	1367
Доля от общего числа (%)		54,3	62,7

Данные Центра исследований статистики и науки (ЦСИН) свидетельствуют, что существует определенная зависимость между типом региона и активностью сотрудников вузов и НИИ в создании МИП. Однако она не прямая. Среди регионов-передовиков есть как наиболее инвестиционно привлекательные инновационные регионы (г. Москва, г. Томск, Новосибирская, Томская области), так и отстающие депрессивные регионы с малой инновационной активностью – Кемеровская область например.

Наиболее активным учредителем выступает Министерство образования и науки РФ (85 % созданных МИП). Среди вузов наибольшую активность проявляют научно-исследовательские университеты (НИУ) и слабые вузы. При этом важно отметить, что даже НИУ не все одинаково активны в создании МИП. На активность влияют такие факторы, как тип НИУ (гуманитарный, естественнонаучный или технический). Среди НИУ ожидаемо более активны технические вузы, менее активны гуманитарные. Среди слабых вузов наблюдается прямо противоположная зависимость. Данные по НИУ приведены в табл. 2. Показательно, что в десятку наиболее активных НИУ вошли исключительно технические вузы.

Объяснить эти особенности можно, проанализировав качество создаваемых МИП. По данным Центра исследований статистики и науки (ЦСИН) в уставной капитал МИП по состоянию на май 2012 года передан 1091 охраняемый РИД. Объем основных средств таких хозяйственных обществ составил 145,2 млн руб., в том числе 123,45 млн руб. – это машины, оборудование и другая техника. Первое, что бросается в глаза, – это незначительная доля РИД, вносимая субъектами МИП. Второе – это снижение динамики создания МИП. Особенно наглядно это можно увидеть на данных о МИП, создаваемых НИУ (табл. 3).

Интересны характеристики субъектов МИП (учредителей физических лиц и руководителей) и сотрудников, работающих в МИП. Большая часть МИП в числе учредителей имеет разработчиков РИД. Доля таких МИП составляет более 90 %. Число занятых в МИП не велико. В хозяйственных обществах работают чуть более 5 тыс. человек. Средний возраст руководителей – 55 лет, сотрудников – 35 лет. Это позволяет говорить, что в качестве субъектов МИП чаще всего выступают более зрелые научные работники и преподаватели, молодые ученые работают в качестве наемных работников и формально субъектами МИП не являются. Характеристика среднего в России МИП, созданного в рамках реализации 217-ФЗ, представлена в табл. 4.

Таблица 2

Топ 10 научно-исследовательских университетов,
создавших наибольшее количество МИП (на начало 2014 г.) [1]

№ п/п	Научно-исследовательские университеты	Количество МИП, созданных НИУ
1	Национальный исследовательский технологический университет «Московский институт стали и сплавов»	23
2	Национальный исследовательский ядерный университет «Московский инженерно-физический институт»	19
3	Белгородский государственный университет	20
4	Иркутский государственный технический университет	19
5	Казанский государственный технологический университет	31
6	Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина	21
7	Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики	34
8	Томский государственный политехнический университет	39
9	Национальный исследовательский технологический университет «Московский институт стали и сплавов»	23
10	Национальный исследовательский ядерный университет «Московский инженерно-физический институт»	19
Всего созданных МИП		248
Доля от общего числа МИП, созданных НИУ (%)		57,4 %

Таблица 3

Основные характеристики МИП,
созданных научно-исследовательскими университетами (НИУ) РФ (на начало 2014 г.) [1]

Показатели	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	Всего
Количество созданных МИП	156	159	74	69	458
в том числе:					
МИП, учрежденных совместно вузами и НИИ	1	11	1	0	13
МИП, учредителями которых являются бизнес-структуры	0	2	1	2	4
Кол-во результатов интеллектуальной деятельности (РИД), внесенных в уставной капитал МИП	1	11	2	1	15
Доля от общего числа МИП (%)	0,64	6,92	2,70	1,45	3,28
в том числе по видам РИД:					
Ноу-хау	0	0	0	1	1
Программы для ЭВМ	1	4	1	0	6
Полезная модель	0	1	0	0	1
Изобретение	0	7	0	0	7

Таблица 4

Характеристика среднего МИП, созданного с участием вузов или НИИ (2011–2012 гг) [1]

Показатели	Значение
Субъект МИП	Научный работник, преподаватель
Число сотрудников	3 штатных сотрудника, 5–6 сотрудников-совместителей
Средний возраст руководителей МИП	55 лет
Средний возраст сотрудников МИП	35 лет
Участие студентов, аспирантов, докторантов	1–2

Детальный анализ МИПов, созданных с участием вузов, показывает, что их «качество» и перспективы развития значительно отстают от МИП, созданных с участием НИИ. Анализ данных показывает, что во многих случаях вузы создают МИП не для реализации реальных разработок, а для улучшения своих показателей, повышения статуса, получения доступа к государственным программам и грантам. В результате к концу 2013 года большая часть вузовских МИП существовала на бумаге или находилась в стадии ликвидации. Анализ базы данных ЦСИН показывает, что наиболее активны (количественно) в создании МИП слабые вузы с неразвитой инновационной инфраструктурой. Показательно, что национальные инновационные университеты (НИУ) имеют более «слабые» количественные показатели, характеризующие участие сотрудников НИУ в создании и развитии МИП.

О стремлении вузов увеличить число МИП любым путем говорит и незначительное количество Результатов интеллектуальной деятельности (РИД), внесенных «слабыми» вузами в уставной капитал создаваемых ими предприятий. Так, в сибирском федеральном округе лидеры по созданию МИП: Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (25 МИП), Кемеровский государственный университет (23 МИП), Иркутский государственный технический университет (19 МИП), Сибирский федеральный университет (24 МИП). При этом на 101 МИП, созданный в этих вузах, согласно данным ЦСИН в правоустанавливающих документах на результаты интеллектуальной деятельности числится всего один вид объекта интеллектуальной собственности – ноу-хау. Большая часть МИП занимается нетехнологическими инновациями и оказывает разного рода консультационные услуги.

Отдельные вузы формируют собственные механизмы поддержки предпринимательской деятельности в ожидании радикальных перемен в законодательстве РФ, находят новые способы мотивации различных групп научно-образовательного сообщества к предпринимательству даже в условиях неблагоприятного инвестиционного климата [4]. Благодаря реализации программ по развитию МИП были усилены элементы инновационной инфраструктуры вузов, созданы студенческие бизнес-инкубаторы, центры передачи технологий, учебно-научно-инновационные комплексы и др.

Объясняя противоречивые результаты создания МИП с участием вузов и НИИ, экономисты и юристы нередко называют такие объективные причины, как нехватку финансовых средств, трудности развития партнерства с региональным бизнесом, противоречивость правовых аспектов этого процесса. Однако важно отметить, что даже такие результаты позволили вузам реально повысить инновационный потенциал [4].

Эти причины влияют на общие условия создания МИП, и мы их будем относить к общим условиям создания МИП. Социологи называют такие параметры:

- отсутствие мотивации у научных сотрудников и предпринимателей становиться предпринимателем, ввиду отсутствия необходимых знаний и опыта;
- нежеланием бизнеса идти в сферы, которые не гарантированно приносят прибыль, вкладывать финансовые ресурсы в высокорискованные инновационные проекты [3].

Эти исходные параметры, непосредственно влияющие на выбор научного сотрудника и преподавателя, становиться ли ему субъектом МИП, мы будем называть факторами. Проанализированные данные ЦСИН позволили выделить семь основных стратегий развития МИП с участием вузов и НИИ, с учетом перспектив развития и частоты использования (см. табл. 5).

Анализ этих стратегий развития показал, что наибольшие шансы на долгосрочное независимое выживание и развитие имеют небольшие, не имеющие тенденции к росту МИП, использующие РИД, не требующие значительных капитальных вложений для их использования и имеющие устойчивый спрос на свои услуги. Устойчивое развитие МИП, использующих технологические инновации, возможно только при условии кооперации с бизнес-структурами. Значимым фактором успеха может быть сотрудничество с крупными зарубежными компаниями. Но даже в этом случае предприятиям требуется серьезная поддержка со стороны государства. Государственно-частное партнерство в форме различных центров трансфера технологий, бизнес-инкубаторов, институтов повышения квалификации (ИПК), совместных лабораторий и т.д. могут стать серьезным инструментом для успешного развития таких МИП [5].

В соответствии с ФЗ № 217 исследователи могли следующим образом принимать участие в инновационной предпринимательской деятельности в следующих формах:

- зарегистрировать права на результат интеллектуальной деятельности, продать их, получать доход от их использования третьим лицом, заниматься дальше научными исследованиями, фактически не принимая участия в предпринимательской деятельности;

Таблица 5

Стратегии развития малых инновационных предприятий с участием научно-образовательных организаций (ФЗ-217)

№ п/п	Тип стратегии	Наличие технологических инноваций	Вероятный результат		Частота данной стратегии*	
			Краткосрочная перспектива	Долговременная перспектива	Вузы	НИИ
Стратегии, не ориентированные на развитие реального бизнеса						
1	Создание МИП для отчета	не обязательно	ликвидация МИП	–	5	1
2	Дополнительный доход организации за счет своих услуг	не обязательно	успешная работа МИП при наличии бюджетного финансирования	высокий риск прекращения деятельности при отсутствии бюджетного финансирования	5	5
3	Разовая продажа ранее сделанного изобретения	необходимо	риск ликвидации МИП из-за отсутствия постоянного спроса на продукт	–	1	5
4	Разработка и продажа изобретений на постоянной основе	необходимо	возможна успешная работа МИП при наличии большого запаса ОИС и высокого спроса на их со стороны потребителей	есть риск прекращения деятельности при отсутствии бюджетного финансирования	3	5
Стратегии, ориентированные на развитие реального бизнеса						
5	Создание независимого МИП отдельной организацией	необходимо	возможна успешная работа	нуждается в поддержке со стороны государства или крупного бизнеса	2	4
6	Создание независимого МИП несколькими организациями	необходимо	высокие шансы успешной работы	нуждается в поддержке со стороны государства или крупного бизнеса	1	2
7	Кооперация МИП с крупными российскими и зарубежными компаниями	необходимо	высокие шансы успешной работы	высокие шансы успешного развития	1	1

Примечание. *Частота стратегии: 1 – очень редко, 2 – редко, 3 – в среднем, 4 – часто, 5 – очень часто.

● не регистрировать права на результат интеллектуальной деятельности, заниматься дальше научными исследованиями, принимая участие в предпринимательской деятельности нелегально;

● зарегистрировать права на результат интеллектуальной деятельности, создать МИП с участием вуза или НИИ, внести в капитал право на использование результата интеллектуальной деятельности, получать доход в качестве собственника МИП, заниматься дальше научными исследованиями, фактически не принимая участия в текущем управлении МИП (пассивное инновационное предпринимательство);

● зарегистрировать права на результат интеллектуальной деятельности, создать МИП с участием вуза или НИИ, внести в капитал право на использование результата интеллектуальной деятельности, получать доход в качестве собственника МИП и принимать активное участие в текущем

и стратегическом управлении МИП, в том числе за счет сокращения времени на научные исследования (активное инновационное предпринимательство).

Проведенные исследования позволили выделить следующие базовые стратегии поведения потенциальных субъектов МИП. При этом статус предпринимателя может быть получен как путем создания хозяйственного общества, так и путем регистрации потенциального субъекта МИП в качестве индивидуального предпринимателя.

Таким образом, можно сделать следующие выводы. В качестве субъектов МИП чаще всего выступают более зрелые научные работники и преподаватели, молодые ученые работают в качестве наемных работников и формально субъектами МИП не являются. Вузы более активны в создании МИП. Среди вузов наибольшую активность проявляют научно-исследовательские университеты (НИУ) и слабые вузы. Однако детальный анализ МИПов, созданных с участием вузов, показывает, что их «качество» и перспективы развития значительно отстают от МИП, созданных с участием НИИ. Во многих случаях вузы создают МИП не для реализации реальных разработок, а для улучшения своих показателей, повышения статуса, получения доступа к государственным программам и грантам.

Анализ стратегий развития показал, что наибольшие шансы на долгосрочное независимое выживание и развитие имеют небольшие, не имеющие тенденции к росту МИП, использующие РИД, не требующие значительных капитальных вложений для их использования и имеющие устойчивый спрос на свои услуги.

Список литературы

1. База данных хозобществ (Федеральный закон от 02 августа 2009 г. № 217-ФЗ). [Электронный ресурс]. – URL: http://csrs.extech.ru/reestr/reestr.php (дата обращения: 10.01.2014).

2. Баклин А.А. Малые инновационные предприятия при вузе: проблемы, решения, перспективы [Электронный ресурс] – URL: http://9000innovations.ru/files/contests/works/statya_mipy_problemy.pdf (дата обращения 30.05.2014)/

3. Митрофанова И. Вузовские МИПЫ: мифы и рифы [Электронный ресурс] – URL: http://maxpark.com/user/1495238644/content/782427 (дата обращения 30.05.2014)/

4. Никитенко С.М. Методология управления процессом формирования высокотехнологичных секторов инновационной экономики на мезоуровне: автореф. дис. ... д-ра эконом. наук / Сибирская академия финансов и банковского дела. – Новосибирск, 2011.

5. Гоосен Е.В., Никитенко С.М., Пахомова Е.О. Опыт реализации проектов ГЧП в России // ЭКО. – 2015. – № 2. – С. 163–175.

References

1. Baza dannyh hozobshhestv (Federalnyj zakon ot 02 avgusta 2009 g. no. 217-FZ). [Jelektronnyj resurs]. URL: http://csrs.extech.ru/reestr/reestr.php (data obrashhenija: 10.01.2014).

2. Baklin A.A. Malye innovacionnye predprijatija pri vuze: problemy, reshenija, perspektivy [Jelektronnyj resurs] URL: http://9000innovations.ru/files/contests/works/statya_mipy_problemy.pdf (data obrashhenija 30.05.2014)/

3. Mitrofanova I. Vuzovskie MIPY: mify i rify [Jelektronnyj resurs] URL: http://maxpark.com/user/1495238644/content/782427 (data obrashhenija 30.05.2014)/

4. Nikitenko S.M. Metodologija upravlenija processom formirovanija vysokotehnologichnyh sektorov innovacionnoj jekonomiki na mezourovne: avtoref. dis. ... d-ra jekonom. nauk / Sibirskaja akademija finansov i bankovskogo dela. Novosibirsk, 2011.

5. Goosen E.V., Nikitenko S.M., Pahomova E.O. Opyt realizacii proektov GChP v Rossii // JeKO. 2015. no. 2. pp. 163–175.

Рецензенты:

Кудряшова И.А., д.э.н., профессор кафедры мировой экономики, зам. директора по научной и инновационной работе, Кемеровский институт (филиал), ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», г. Кемерово;

Галиева И.А., д.э.н., профессор кафедры теоретической экономики, экономического моделирования и права, ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт», г. Кемерово.

УДК 330.341.1

АНАЛИЗ МЕСТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА МИРОВОЙ КАРТЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА И ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИЗМЕНЕНИЯ ЕЕ РОЛИ В МИРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

Петров А.И.

ФГБОУ ВО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», Тюмень, e-mail: ArtIgPetrov@yandex.ru

Настоящая статья отвечает на вопрос о правомерности рекомендаций МВФ по необходимости скорейшего изменения структуры и технологического качества экономики РФ. За основу рассуждений взяты данные Организации экономического сотрудничества и развития о производительности труда в 35 странах мира, включая Россию. На основе регрессионной модели влияния годового баланса рабочего времени на производительность труда выдвинута двойная гипотеза, суть которой в неразрывной связи производительности труда с научно-техническим прогрессом (в частности, с превалирующим в стране технологическим укладом) и неизбежной адаптации трудовых кадров к сложившемуся в стране режиму труда. Общий результат исследований говорит о насущной необходимости резкого, скачкообразного преимущественного перехода экономики РФ к новому состоянию, соответствующему пятому-шестому технологическим укладам.

Ключевые слова: производительность труда, трудовая занятость, влияние трудовой занятости на производительность труда, технологические уклады, шанс технологического прорыва

THE ANALYSIS OF THE RUSSIAN FEDERATION PLACE ON THE WORLD CARD OF LABOUR PRODUCTIVITY AND OPPORTUNITIES OF ITS ROLE CHANGE IN WORLD ECONOMY

Petrov A.I.

Tyumen State Oil and Gas University, Tyumen, e-mail: ArtIgPetrov@yandex.ru

The present article answers a question of legitimacy of the IMF recommendations necessarily of the fastest change of structure and technological quality of the Russian Federation economy. Data of the Organization for Economic Cooperation and Development on labor productivity in 35 countries of the world, including Russia are taken as a basis of reasonings. On the basis of regression model of influence of annual balance of working hours on labor productivity the double hypothesis, which essence in indissoluble communication of labor productivity with scientific and technical progress (in particular with the technological way prevailing in the country) and inevitable adaptation of labor shots to the work mode which developed in the country is made. The general result of researches speaks about an urgent need of sharp, spasmodic primary transition of economy of the Russian Federation to new, to the state corresponding to the fifth – sixth to technological ways.

Keywords: labor productivity, labor employment, influence of labor employment on labor productivity, technological ways, chance of technological break

Ежегодно Международный валютный фонд (МВФ) проводит двусторонние обсуждения текущей экономической ситуации с государствами, являющимися его членами. В августе 2015 г. МВФ опубликовал Доклад по РФ № 15/211 [1], в котором представлены результаты анализа текущей экономической ситуации в России и, среди других, даны рекомендации по необходимости ускорения структурных реформ. Это имеет, по мнению специалистов, ключевое значение для повышения потенциального экономического роста в России. Такие рекомендации обоснованы в случае, если страна не относится к числу экономических лидеров и не совсем ясно, за счет каких изменений в структуре экономики, за счет каких технологических реформ можно изменить достаточно негативную экономическую ситуацию. Насколько объективны рекомендации МВФ по необходимости скорейшего изменения структуры и технологического качества экономики РФ?

Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) в [3] приводит статистику по 2012 г., анализируя которую, можно прийти к выводу о крайне низкой эффективности труда россиян (табл. 1).

Среднестатистический россиянин вырабатывает в час продукции и услуг лишь на 24 USD, что составляет 37,4 % от уровня производительности в США (64 USD/ час). Сравнительные исследования производительности труда проводились для 35 стран мира различного географического расположения и разной степени развития экономики. Максимальная производительность труда зафиксирована в Норвегии (86,6 USD/ час), Люксембурге (82,1 USD/час), Ирландии (71,2 USD/час), в целом в странах Еврозоны – 52,9 USD/час, что составляет 82,5 % от уровня, характерного для США.

Таблица 1

Годовой баланс рабочего времени, часовой ВВП и уровень производительности труда в странах ОЭСР и РФ в 2012 г. [3]

Страны – члены ОЭСР и кандидат в члены ОЭСР	Численные значения показателей		
	Годовой баланс рабочего времени, в среднем на персону, час/год	ВВП в час в текущих ценах, USD	Производительность труда работающих, ВВП в час в текущих ценах по отношению к ВВП в час в США, %
Australia	1685	53,0	82,7
Austria	1576	53,7	83,7
Belgium	1572	61,8	96,4
Canada	1711	47,3	73,8
Chile	2029	27,2	42,5
Czech Republic	1784	31,0	48,3
Denmark	1430	59,5	92,9
Estonia	1889	27,8	43,4
Finland	1679	49,0	76,4
France	1479	59,5	92,8
Germany	1393	58,3	90,9
Greece	2034	34,5	53,7
Hungary	1886	28,3	44,1
Iceland	1706	41,7	65,1
Ireland	1529	71,2	111,0
Israel	..	..	..
Italy	1752	46,7	72,8
Japan	1745	40,1	62,5
Korea	2163	28,9	45,0
Luxembourg	1509	82,1	128,0
Mexico	2226	19,2	29,9
Netherlands	1384	60,2	93,8
New Zealand	1739	37,8	58,9
Norway	1418	86,6	135,1
Poland	1929	28,1	43,8
Portugal	1691	34,0	53,0
Slovak Republic	1785	34,7	54,1
Slovenia	1537	39,2	61,1
Spain	1666	50,0	78,0
Sweden	1621	54,7	85,3
Switzerland	1619	55,1	85,9
Turkey	1855	28,9	45,0
United Kingdom	1654	48,5	75,7
United States	1790	64,1	100,0
G7 countries	1691	55,2	86,0
Euro area	1557	52,9	82,5
OECD Total	1769	46,7	72,9
РФ – кандидат в члены ОЭСР (переговоры о членстве РФ в ОЭСР ныне приостановлены)			
Russian Federation	1982	24,0	37,4

В этой же таблице приводятся данные о годовом балансе рабочего времени. Отметим, что россияне трудятся достаточно много – по данным ОЭСР – около 1982 часов в год, что значительно больше, чем в Еврозоне (1557 часов в год). В таких странах, как Германия и Нидерланды, годовой баланс рабочего времени не превышает 1400 часов в год, что почти на 30% меньше, чем у россиян. Возможно, именно в этом объяснение большого числа различий между стилем жизни, привычками и поведением россиян и европейцев.

Предварительный визуальный анализ показал, что именно для стран, где невысоки показатели минимальной производительности труда, характерны высокие показатели занятости на рабочем месте. Так, в Мексике, где производительность труда составляет 29,9% от уровня США, годовой баланс рабочего времени составляет 2226 час/год. В России, при годовом балансе рабочего времени в 1982 часа производительность труда не превышает 37,4% от уровня США. Аналогичное соотношение, характерное для большинства стран Восточной Европы находится в диапазонах 1750…1850 часов/год и 45…50% от уровня США.

Регрессионная модель (рисунок) зависимости производительности труда $П_т$ от продолжительности трудовой занятости $T_{год}$ на рабочем месте $П_т = f(T_{год})$ показала наличие высокого уровня корреляционной связи ($R = 0{,}81$) между двумя этими показателями.

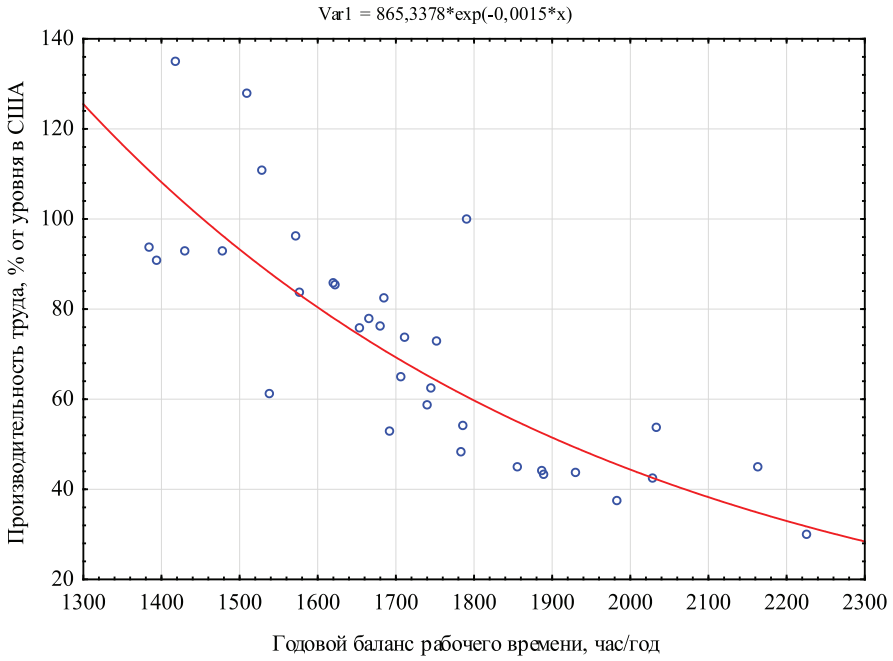
В этой связи возникли мысли о правомочности двух гипотетических тезисов.

1. Не исключено, что максимальная производительность труда характерна для тех стран, где широко внедряются технологии производства пятого и шестого технологических укладов, что позволяет использовать в производстве наукоемкие технологии и резко повышать прибавочную стоимость.

2. Возможно, существует такая черта человеческого характера, как осознанная или неосознанная адаптация характера трудовой деятельности под заданные параметры трудовой занятости. Иначе говоря, при росте продолжительности трудовой занятости интенсивность труда снижается. Цель такой адаптации – сохранение возможности у работника осуществлять трудовую деятельность продолжительное время, пусть и при невысокой интенсивности труда.

Эти гипотезы могут быть скомбинированы воедино, т.к. они диалектически не противоречивы, а вторая является развитием первой. Надо понимать, что с целью снижения занятости в передовых странах широко используются прорывные наукоемкие технологии, что позволяет увеличить удельную производительность труда работающих.

В этой связи анализ зависимости $П_т = f(T_{год})$ позволяет пусть грубо, но оценить место конкретной страны на мировой карте экономико-технологического прогресса. В частности, Россия относится к группе стран, для которых характерно сочетание низкой производительности труда и высокой трудовой занятости. Вообще надо заметить, что эта комбинация формирует определенный стиль жизни людей, истощающий жизненные силы, негативно влияющий на психико-эмоциональные проявления граждан. Как следствие, эти особенности жизнедеятельности граждан РФ проявляются в самых разных аспектах, например, в сфере транспорта – в крайне низкой водительской дисциплине, в формировании тех режимов функционирования автотранспортных систем, что способствуют росту автотранспортной аварийности [5, 6, 7].



Зависимость производительности труда от годового баланса рабочего времени $П_т = f(T_{год})$ (на основе данных для 35 стран мира)

Попробуем аргументировать весомость обоснованности представленных выше гипотетических тезисов. В табл. 2 представлена информация о распределении субъектов экономики двух стран – РФ и США – по типам технологического уклада [4].

Таблица 2

Доля технологического уклада в экономике России и США, % [4]

Страна	Тип технологического уклада			
	3	4	5	6
Российская Федерация	30	60	10	–
Соединенные Штаты Америки	–	20	70	10

Технологический уклад (волны инноваций, технико-экономические парадигмы) – совокупность сопряжённых производств, имеющих единый технический уровень и развивающихся синхронно. Напомним, что ядро третьего технологического уклада – черная металлургия, железные дороги, кораблестроение, производство взрывчатых веществ. Для четвертого технологического уклада характерно бурное развитие автомобилестроения, самолетостроения, нефтехимии. Пятый уклад опирается на достижения в области микроэлектроники, информатики, биотехнологии, генной инженерии, новых видов энергии, материалов, освоения космического пространства, спутниковой связи и т.п. Ядро шестого технологического уклада – наноэлектроника, молекулярная и нанофотоника, наноматериалы и наноструктурированные покрытия, наносистемная техника, биотехнологии, нанобиотехнологии, информационные технологии, когнитивные науки, социогуманитарные технологии, конвергенция нано-, био-, инфо- и когнитивных технологий (так называемая НБИКС-конвергенция). Преимущество шестого технологического уклада, по сравнению с предыдущим, по прогнозу специалистов, в частности Г.Г. Малинецкого [2], будет состоять в резком снижении энергоёмкости и материалоёмкости производства, в конструировании материалов и организмов с заранее заданными свойствами.

Несложно количественно оценить усредненный тип технологического уклада в РФ (3,8) и США (4,9). То есть сегодня наша страна отстает от США в развитии инновационной экономики практически на технологическое поколение. Таким образом, это и есть объяснение первого гипотетического тезиса. О правомочности второго гипотетического тезиса однозначно судить сложно. Подтверждение или опровержение этой гипотезы требует дополнительных исследований.

Резюмируя, отметим, что сегодня место РФ на мировой карте производительности труда – среди аутсайдеров. Для изменения сложившейся ситуации необходимо всей стране совершить технологический скачок из четвертого уклада в шестой [2]. Задача эта кажется почти фантастической, на ее выполнение история может отвести не более десяти-пятнадцати лет [2].

Только в случае успешного продвижения по этому пути Россия сможет не только догнать другие страны мира, но и войти в число лидеров, как по параметрам производительности труда, так и по качеству жизни своих граждан.

Список литературы

1. Доклад МВФ по стране № 15/211. Российская Федерация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://.imf.org/external/russian/pubs/ft/scr/2015/cr15211r.pdf (дата обращения: 27.08.15).

2. Малинецкий Г.Г. Проектирование будущего и модернизация России // Препринты ИПМ им. М.В. Келдыша. 2010. № 41. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id = 2010-41.

3. Организация экономического сотрудничества и развития. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: http://stats.oecd.org/Index.aspx?DatasetCode = SNA_TABLE1html (дата обращения: 27.08.15).

4. Паршин М.А., Круглов Д.А. Переход России к шестому технологическому укладу: возможности и риски // Современные научные исследования и инновации. – 2014. – № 5–2. – С. 1–7.

5. Петров А.И. Город. Транспорт. Внешняя среда. Устойчивость общественного транспорта городов в условиях неблагоприятного влияния внешней среды. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. – 356 с.

6. Петров А.И. Особенности формирования автотранспортной аварийности в пространстве и времени. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. – 254 с.

7. Петров А.И., Ташланов Е.С. Сравнительный анализ развития и устойчивости инфраструктуры систем общественного транспорта в городах Российской Федерации // Автотранспортное предприятие. – 2015. – № 3. – С. 13–19.

References

1. Doklad MVF po strane no. 15/211. Rossiyskaya Federatsiya [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: URL: https://.imf.org/external/russian/pubs/ft/scr/2015/cr15211r.pdf (data obrasheniya: 27.08.15).

2. Malinetskii G.G. Proektirovanie budushego i modernizatsiya Rossii // Preprinti IPM im. Keldysha. no. 41. [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: URL: http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id = 2010-41.

3. Organizatsiya economicheskogo sotrudnichestva i razvitiya. [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: URL: http://stats.oecd.org/Index.aspx?DatasetCode = SNA_TABLE1html (data obrasheniya: 27.08.15).

4. Parshin M.A., Kruglov D.A. Perekhod Rossii k shestomu tekhnologicheskomu ukladu: vozmozhnosti i riski // Sovremennie nauchnie issledovaniya i innovatzii. 2014. no. 5–2. pp. 1–7.

5. Petrov A.I. Gorod. Transport. Vneshnyaya sreda. Ustoichivost obshestvennogo transporta gorodov v usloviyakh neblagopriyatnogo vliyaniya vneshney sredy. Tyumen: TyumGNGU, 2013. 356 p.

6. Petrov A.I. Osobennosty formirovaniya avtotransportnoy avariynosti v prostranstve I vremeni. Tyumen: TyumGNGU, 2015. 254 p.

7. Petrov A.I., Tashlanov E.S. Sravnitelnii analiz razvitiya I ustoichivosti infrastruktury system obshestvennogo transporta v gorodakh Rossiyskoi Federatsii // Avtotransportnoye predpriyatie. 2015. no. 3. pp. 13–19.

Рецензенты:

Руднева Л.Н., д.э.н., профессор, заведующая кафедрой «Экономика и организация производства», Тюменский государственный нефтегазовый университет, г. Тюмень;

Тонышева Л.Л., д.э.н., профессор кафедры «Менеджмент в отраслях топливно-энергетического комплекса», Тюменский государственный нефтегазовый университет, г. Тюмень.

УДК 631.16.658.6

ИНДИКАТИВНАЯ ОЦЕНКА ИННОВАЦИОННОЙ ВОСПРИИМЧИВОСТИ РЕГИОНА

[1]Плотникова Т.Н., [1]Коняхина Т.Б., [2]Соломонова Е.Б.

[1]Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Абакан, e-mail: khti@khakassia.ru;

[2]Министерство имущественных и земельных отношений по Республике Хакасия, Абакан

Интенсивное развитие экономики связано, прежде всего, с инновационными преобразованиями. Во многих регионах России инновационные процессы стали базовыми процессами, способствующими развитию экономики. Тем не менее определить роль инновационных преобразований можно только с помощью специальных оценочных методик, отражающих особенности инновационных процессов в регионах. Наиболее приемлемой методикой в этом случае является индикативная оценка инновационной восприимчивости региона. Она базируется на комплексной оценке инновационной восприимчивости региона с помощью индикаторов, объединённых в группы. Индикативная оценка учитывает не только ресурсные особенности региона, но и включает перспективные показатели инновационного развития. Индикаторы несут в себе важную информацию для стратегического управления инновационным региональным развитием. Группы индикаторов сформированы при помощи корреляционно-регрессионного метода путём отбора наиболее существенных факторов-показателей, что позволяет уменьшить многомерность оценки инновационной восприимчивости региона.

Ключевые слова: оценочные индикаторы инновационной восприимчивости, инновационная активность региона

INDICATIVE ESTIMATES INNOVATIVE SUSCEPTIBILITY REGION

[1]Plotnikova T.N., [1]Konyakhina T.B., [2]Solomonova E.B.

[1]Khakassia Technical Institute – a branch FSAEI VPO «Siberian Federal University», Abakan, e-mail: khti@khakassia.ru;

[2]The Ministry of Property and Land Relations of the Republic of Khakassia, Abakan

The intensive development of the economy is due primarily to the innovative transformation. In many regions of Russia innovative processes have become the basic processes that contribute to the development of the economy. However, to determine the role of innovation is possible only by using special valuation techniques that reflect the characteristics of innovation processes in the regions. The most suitable method in this case is indicative assessment of the susceptibility of innovation in the region. It is based on a comprehensive assessment of the susceptibility of innovative region through indicators, united in the group. Indicative assessment takes into account not only the resource characteristics of the region, but also includes forward-looking indicators of innovation development. Indicators carry important information for strategic management of innovative regional development. Groups of indicators are formed by correlation and regression method by selection of the most significant factors, indicators that can reduce the susceptibility of innovative multi-dimensional assessment of the region.

Keywords: assessment indicators innovative susceptibility, innovative activity in the region

Инновационные процессы в региональных системах принято считать базовыми процессами, способствующими развитию экономики. Только наличие необходимых и достаточных условий внедрения инноваций позволит развернуть инновационные преобразования [1]. В настоящее время существует множество оценочных методик инновационного развития, рассчитанных по общеэкономическим показателям либо на основе разработанных критериев на уровне отрасли или региона [2]. Многокритериальность показателей инновационной деятельности затрудняет оценку инновационного процесса. С одной стороны, все оценочные действия, выполняемые по многочисленным показателям, расширяют «поле оценки», но с другой стороны, затрудняют процедуру оценки и анализа. В этом случае наиболее приемлемым может быть метод индикативного планирования [3]. В целом индикативный подход вписывается в существующие методики оценки, но задача перед ним стоит шире: оценить показатели инновационного развития региона как можно точнее, сократить число индикаторов, чтобы была возможность проводить качественный сравнительный анализ.

В этом случае требуется набор универсальных показателей, объединённых качественной характеристикой исследуемого процесса. Таким показателем может являться инновационная восприимчивость региона. Восприимчивость к инновациям служит мерой оценки потенциальных возможностей региональной экономики к инновационному развитию и в то же время определяется условиями функционирования региональной экономики [4].

Особенность показателя инновационной восприимчивости заключается в том, что в него входят не только результаты текущего периода, но и накопленные региональные ресурсы за предыдущие годы, в том числе с учётом инноваций [5].

Теоретическое и практическое значение показателя инновационной восприимчивости региона заключается в том, что его величина позволит выявить эффективность региональных инновационных ресурсов. Оценка и анализ инновационной восприимчивости стали ключевыми моментами в прогнозировании дальнейшего развития социально-экономических процессов и характера изменений в тенденции. В этом случае оценка инновационной восприимчивости должна производиться с учётом факторов влияния, чтобы точнее можно было оценить единовременные вложения и текущие затраты на каждый процент прироста регионального дохода за счёт разработки, внедрения и применения инноваций.

Каждый регион заинтересован в формировании благоприятного инновационного климата, но сталкивается с реальными проблемами, которые требуют дополнительных затрат на их решение. Оценка инновационной восприимчивости региона позволит получить перспективные данные применения инновационного потенциала в регионе. Сам по себе инновационный потенциал является сложной системой взаимодействующих ресурсов, поэтому индикативная оценка позволит с помощью ограниченного числа индикаторов отразить инновационные перспективы регионального развития.

Индикативная оценка включает в себя показатели сбалансированности, оптимального соотношения между элементами регионального инновационного потенциала, открывая возможности для создания хозяйственной системы, отличающейся максимальной производительностью и эффективностью.

Существующие методики оценки инновационного развития не содержат показателей восприимчивости [5]. С точки зрения инструмента инновационной восприимчивости при разработке и внедрении инноваций необходимо помнить, что:

– стратегии специализации региона в инновационной деятельности должны содержать систему индикаторов, измеряющих тенденции инновационных процессов во времени и в пространстве;

– индикаторы инновационной восприимчивости должны учитывать особенности инновационной продукции в регионе;

– номенклатура и ассортимент инновационной продукции, сложившейся в регионе под действием рыночных сил, определяют характер индикаторов инновационной восприимчивости;

– каналы распространения инновационной продукции также должны отражаться в индикаторах.

Вышеперечисленные условия определяют методику расчёта индикаторов инновационной восприимчивости и позволяют сделать процедуру оценки не только инструментом теоретической математики, но и инструментом анализа перспективного инновационного развития территории.

В целях совершенствования методики оценки инновационного развития предлагается индикативный подход. Комплексный показатель инновационной восприимчивости как критерий инновационного развития региона формируется с помощью системы индикаторов: входных показателей; функциональных; ретроспективных; перспективных.

Предлагаемая методика оценки отличается от существующих тем, что содержит оценку показателей на всех этапах инновационного развития, а также оценку условий реализации инноваций, как на входящих показателях, так и на прогнозных (рисунок).

Входные индикаторы несут в себе важную информацию для стратегического управления регионом, поскольку позволяют оценить условия для реализации инновационных процессов. Очень важными показателями служат все ресурсные показатели: природные, кадровые, образовательные, финансовые.

Входной индикатор рассчитывается по формуле

$$I_{\text{в}} = \frac{\sum_{i=1}^{5} K_{\text{в}i}}{5},$$

где $K_{\text{в}1}$ – индикатор «человеческого капитала»; $K_{\text{в}2}$ – индикатор технологического развития; $K_{\text{в}3}$ – индикатор предпринимательской активности; $K_{\text{в}4}$ – индикатор инновационности (инновационной базы); $K_{\text{в}5}$ – материально-финансовый индикатор (индикатор материально-финансовой базы).

Функциональный индикатор представлен суммой следующих показателей:

$$I_{\text{ф}} = \frac{\sum_{i=1}^{4} K_{\text{ф}i}}{4},$$

где $K_{\text{ф}1}$ – индикатор производства; $K_{\text{ф}2}$ – индикатор трудовых ресурсов; $K_{\text{ф}3}$ – инфраструктурный индикатор; $K_{\text{ф}4}$ – индикатор спроса.

Третьим показателем является ретроспективный индикатор. Особенность этого индикатора заключается в том, что с его

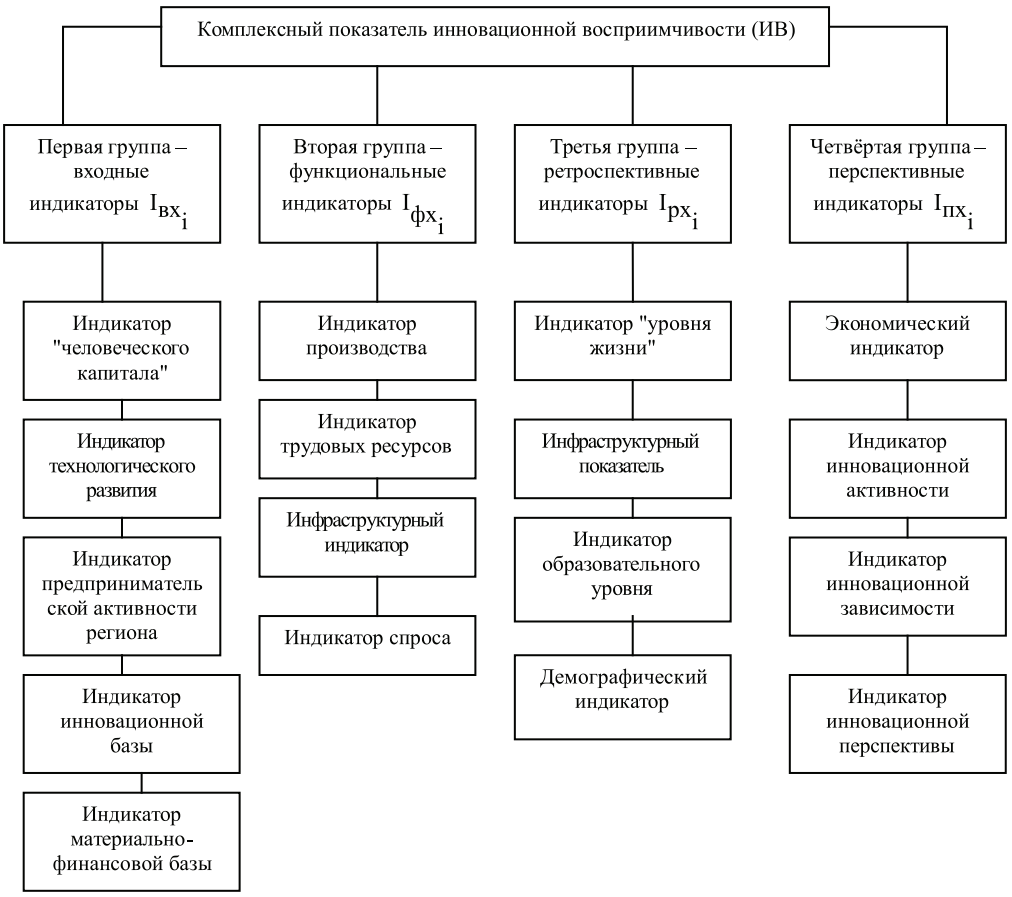
помощью можно проанализировать готовность региона к инновациям в предыдущие периоды. Рассчитывается индикатор по следующей формуле:

$$I_{\text{р}} = \frac{\sum_{i=1}^{4} K_{\text{р}i}}{4},$$

где $K_{\text{р}1}$ – индикатор уровня жизни; $K_{\text{р}2}$ – инфраструктурный индикатор; $K_{\text{р}3}$ – индикатор образовательного уровня; $K_{\text{р}4}$ – демографический индикатор.

$K_{\text{п}3}$ – индикатор инновационной зависимости; $K_{\text{п}4}$ – индикатор инновационной перспективы.

Структура входного индикатора включает в себя индикаторы разных направлений, которые в свою очередь также состоят из определённого набора показателей. Состав показателей индикаторов каждой группы сформирован при помощи корреляционно-регрессионного метода путём отбора наиболее существенных (таблица).



Состав показателя инновационной восприимчивости

Перспективный индикатор формирует четвёртую группу показателей и рассчитывается по таким статистическим данным, которые непосредственно дают прогнозную характеристику инновационным процессам и рассчитывается по формуле

$$I_{\text{п}} = \frac{\sum_{i=1}^{4} K_{\text{п}i}}{4},$$

где $K_{\text{п}1}$ – экономический индикатор; $K_{\text{п}2}$ – индикатор инновационной активности;

В целом все группы индикаторов формируют комплексный показатель инновационной восприимчивости, позволяющий оценить инновационный процесс не только по статистическим показателям, но и косвенным методом, оценив реальные возможности и способности региональной системы внедрять, развивать и реализовывать инновации. Поэтому определение комплексного показателя инновационной восприимчивости, его прогноз на перспективу – важнейшая задача долговременного стратегического планирования развития каждого региона в России.

Структура комплексного показателя инновационной восприимчивости региона

Комплексный показатель инновационной восприимчивости		
Группа	Индикаторы	Структурные показатели индикатора
1	2	3
Первая группа – «Входные индикаторы»	1.1. Индикатор человеческого капитала	– доля молодёжи в общей численности, % – удельный вес населения в возрасте 25–64 лет, имеющего высшее образование – удельный вес студентов высших учебных заведений в общей численности молодёжи – доля обучающихся по программам общего образования, участвующих в олимпиадах и конкурсах, в общей численности обучающихся по программам общего образования
	1.2. Индикатор технологического развития	– доля затрат предприятий региона на проведение НИОКР – доля внедряемых ежегодно единиц передовых производственных технологий – доля венчурных организаций в регионе – доля внедряемых ежегодно единиц передовых производственных технологий – доля затрат предприятий региона на технологические инновации в % от валовой добавленной стоимости
	1.3. Индикатор предпринимательской активности	– доля объёма НИОКР, выполняемых региональными научными и образовательными учреждениями по заказам предприятия реального сектора экономики в общем объёме производства
	1.4. Индикатор инновационной базы	– доля подготовленных менеджеров в коммерциализации научных разработок и продвижения инновационной продукции на рынке в общей численности управленческого персонала – удельный вес малых предприятий, осуществляющих инновации в общем числе малых предприятий, % – индикатор инновационной базы – износ основных фондов предприятий, осуществляющих инновационную деятельность
	1.5. Индикатор материально-финансовой базы	– доля инвестиций в основной капитал инновационных предприятий в общем объёме инвестиций – коэффициент обновления основных фондов – удельный вес средств организаций предпринимательского сектора в общем объёме внутренних затрат на выпуск инновационной продукции – фондовооружённость персонала, занятого исследованиями и разработками
Вторая группа – «Функциональные индикаторы»	2.1. Индикатор производства	– среднегодовой коэффициент роста производительности труда в регионе – доля созданных новых рабочих мест в инновационных организациях региона в общем количестве новых рабочих мест – доля промышленного производства в структуре экономики региона – доля добывающего, обрабатывающего производства, осуществляющих технологические инновации в общем количестве организаций – интенсивность затрат на технологические инновации организаций промышленного производства, % – доля инновационных товаров, работ, услуг в общем объёме от произведённых товаров, выполненных работ – доля новых для регионального рынка инновационных товаров (работ и услуг) в общем объёме отгруженных товаров, выполненных работ
	2.2. Индикатор трудовых ресурсов	– доля населения в возрасте от 6–18 лет, охваченных образованием, в общей численности населения – доля обучающихся по программам высшего профессионального образования – доля населения, участвующего в непрерывном образовании, в числе опрошенных в возрасте ото 25 до 64 лет – удельный вес занятых в инновационном производстве в общей численности занятых в экономике региона

Окончание таблицы

1	2	3
Вторая группа – «Функциональные индикаторы»	2.3. Инфраструктурный индикатор	– число статей, опубликованных в Web of Scienc, по отношению к численности исследований в регионе – удельный вес организаций, использовавших Интернет, в общем числе обследованных организаций – ВРП в расчёте на одного занятого в экономике региона – удельный вес средств организаций предпринимательского сектора в общем объёме затрат на исследования и разработки, %
	2.4. Индикатор спроса	– доля лиц, занимающихся научной и инновационной деятельностью, в общей численности занятых в экономике региона – количество поданных PCT-заявок по отношению к общей численности экономически активного населения в регионе – число патентных заявок на изобретения, поданных в Роспатент региональными заявителями, по отношению к численности экономически активного населения – число используемых изобретений по отношению к численности населения
Третья группа – «Ретроспективные индикаторы»	3.1. Индикатор инфраструктуры	– ВРП в расчёте на одного занятого в экономике региона – удельный вес средств организаций предпринимательского сектора в общем объёме внутренних затрат на исследовательские разработки, % – валовая добавленная стоимость инновационного сектора, % ВРП – среднегодовой коэффициент роста валового регионального продукта
	3.2. Образовательный индикатор	– доля расходов региона на образование – доля занятых в высшем профессиональном образовании в общей численности населения в трудоспособном возрасте, % – доля населения в возрасте 6–18 лет, охваченных образованием, в общей численности населения в возрасте от 6–18 лет – доля молодёжи в возрасте 20–24 лет, получившей общее среднее образование – доля учёных в общей численности населения региона
	3.3. Демографический индикатор	– индекс демографии в регионе – темпы общего естественного прироста населения – коэффициент трудовой нагрузки – коэффициент замещения населения в регионе
	3.4. Индикатор уровня жизни	– удельный вес численности населения с денежными доходами ниже прожиточного минимума – удельный вес жилых домов, построенных населением за счёт собственных и заёмных средств, в общем вводе жилья – индекс доходов населения в регионе
Четвёртая группа – «Перспективные индикаторы»	4.1. Экономический индикатор	– рентабельность инновационных организаций – удельный вес внутренних затрат на инновационные разработки – доля внутренних затрат на исследования и разработки – доля расходов региона на поддержку инновационных предприятий
	4.2. Индикатор инновационной активности	– интенсивность затрат на технологические инновации – доля договоров о торговле лицензиями и об отчуждении права на патенты, заключенных юридическими лицами РФ – доля организаций – пользователей научным оборудованием – доля расходов региона на поддержку инновационных предприятий
	4.3. Индикатор инновационной зависимости	– доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей в регионе – доля сектора высшего образования во внутренних затратах на исследования и разработки, %
	4.4. Индикатор инновационной перспективы	– коэффициент изобретательной активности (число отечественных патентных заявок на изобретения, поданных в России на 10 тыс. чел. населения) – совокупный уровень инновационной активности организаций промышленного производства, осуществляющих инновации – доля вновь созданных малых инновационных предприятий в общем количестве малых предприятий, % – доля инновационных кластеров в регионе

Более полное использование инновационного потенциала является ключевой задачей регионального развития. Создание благоприятного инновационного климата становится возможным при учёте всех факторов, влияющих на инновационное развитие.

Предложенный метод расчёта комплексного показателя инновационной восприимчивости регионов построен на индексах-индикаторах, поэтому является упрощённой моделью для оценки перспективных возможностей региональных систем применять инновации.

Список литературы

1. Анопченко Т.Ю., Пайтаева К.Т. Механизм влияния инновационной активности региона на восстановительные процессы // Региональная экономика: теория и практика. – 2009. – № 36. – С. 19–24.

2. Белякова Г.Я., Соколова, Е.JI. Инфраструктурное обеспечение инновационного развития: монография. – Красноярск: СибГТУ, 2008. – 136 с.

3. Владимирова О.Н. Инновационная восприимчивость как фактор формирования региональной инновационной системы // Креативная экономика. – 2010. – № 3. – С.63–69.

4. Давыдова JI.В., Ильминская С.В. Формирование стратегии развития инвестиционного потенциала региона на основе оценки инвестиционных процессов // Региональная экономика: теория и практик. – 2007. – № 1. – С. 17–27.

5. Евсеев О.С. Инновационная восприимчивость национальной экономики в условиях модернизации // Молодой ученый. – 2012. – № 1. Т.1. – С. 98–104.

References

1. Anopchenko, T.Ju., Pajtaeva, K.T. Mekhanizm vlijanija innovacionnoj aktivnosti regiona na vosstanovitelnye processy // Regionalnaja ehkonomika: teorija i praktika. 2009. no. 36. pp. 19–24.

2. Beljakova G.Ja., Sokolova, E.JI. Infrastrukturnoe obespechenie innovacionnogo razvitija: monografija. Krasnojarsk: SibGTU, 2008. 136p.

3. Vladimirova O.N. Innovacionnaja vospriimchivost kak faktor formirovanija regionalnoj innovacionnoj sistemy // Kreativnaja ehkonomika. 2010. no. 3. pp. 63–69.

4. Davydova JI.B., Ilminskaja C.B. Formirovanie strategii razvitija investicionnogo potenciala regiona na osnove ocenki investicionnykh processov // Regionalnaja ehkonomika: teorija i praktik. 2007. no. 1. pp. 17–27.

5. Evseev O.S. Innovacionnaja vospriimchivost nacionalnoj ehkonomiki v uslovijakh modernizacii // Molodoj uchenyj. 2012. no. 1. T.1. pp. 98–104.

Рецензенты:

Антамошкин А.Н., д.т.н., профессор, зав. кафедрой математического моделирования и информатики института менеджмента и информатики, Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск;

Якимова Л.А., д.э.н., профессор, зав. кафедрой предпринимательства и бизнеса института менеджмента и информатики, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», г. Красноярск

УДК 338.467.6

АНАЛИЗ СИСТЕМ ОБУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА ПРЕДПРИЯТИЙ СЕРВИСА ДЛЯ РЕСТОРАННЫХ СТАРТАПОВ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

[1]Просекин А.К., [2]Клочко И.Л., [2]Шкуропацкая В.К.

[1]ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», Владивосток, e-mail: 2653154@gmail.com;

[2]ФГОУ ВО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», Владивосток, e-mail: imyak@mail.ru

В статье выполнен анализ существующих систем обучения сотрудников индустрии гостеприимства и предложены подходы по совершенствованию организации и проведения мероприятий по повышению квалификации персонала. Авторами выделены приоритетные направления в содержании программ и формы обучения персонала, а также проблемы, ограничивающие систематическое обучение организациями самостоятельно. В ходе исследования проведен опрос сотрудников тренинговых центров и образовательных институтов на предмет наличия решения существующей проблемы в обучении персонала малых предприятий индустрии гостеприимства, на основании которого установлено отсутствие готового решения для имеющихся проблем. В работе выдвинута гипотеза о том, что институциональный подход, выраженный в объединении малых предприятий индустрии гостеприимства с целью организации определенной формы и содержания образовательного процесса является оптимальным решением для предприятий сервиса, в том числе на этапах стартапа.

Ключевые слова: сервис, рестораны, тренинги, обучение, стартап

AN ANALYSIS OF THE EDUCATION SYSTEM OF SERVICE COMPANIES FOR RESTAURANT START-UPS IN PRIMORSKIY REGION

[1]Prosekin A.K., [2]Klochko I.L., [2]Shkuropatskaya V.K.

[1]Federal Autonomous Educational Institution of Higher Education Far Easten Federal University, Vladivostok, e-mail: 2653154@gmail.com;

[2]Federal Educational Institution of Higher Education Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, e-mail: imyak@mail.ru

This article validates the cooperation of small businesses (cafes and restaurants) as one of the solutions for the organization of regular training sessions for the employees. Within the guiding principles of this work, the authors prioritize major topics covered by the training sessions as well as the structure of such training. They also list problems that prevents small businesses from organizing employee training within the company itself. During the research, they conducted a poll, which identified possible solutions for small hospitality business training problems. It was concluded that organized training for multiple small enterprises at the same time is the best solution for the identified problem.

Keywords: services, restaurants, workshops, training, start-up

Методология исследования. Общая методология исследования базировалась на важнейших положениях философии о диалектике социального, культурного и образовательного пространств. Применение герменевтического философского метода позволило адаптировать большую часть иностранной литературы как теоретическую базу для выполнения исследования.

Для решения поставленных задач и выдвижения гипотезы были использованы следующие методы: теоретический анализ литературы по менеджменту в индустрии гостеприимства, практической литературы, опрос (анкетирование, беседа), наблюдение, методы изучения и обобщения имеющегося опыта, методы статической обработки результатов [2]. Для достижения высоких результатов исследования были применены общенаучные методы; методы историко-логического, системно-функционального, сравнительного анализа, индукции и дедукции.

Литературный обзор. Теоретические основы исследования представлены основополагающими работами отечественных и зарубежных ученых, рестораторов, бизнесменов по вопросам управления в индустрии гостеприимства, профессионального обучения и бизнеса.

Сфера общественного питания – динамично развивающаяся сфера бизнеса в Приморском крае Российской Федерации. Несмотря на то, что ресторанный и гостиничный бизнес в валовом региональном продукте не превышает такие отрасли, как торговля, строительство, рыболовство, обрабатывающие производства и др., предпринимателей все больше и больше привлекает

высокая рентабельность (в редких случаях до 50%) и быстрый срок окупаемости (до 3-х лет) проектов индустрии гостеприимства [4]. Однако при всей привлекательности сферы большинство проектов являются убыточными или имеют серьезные организационные проблемы, препятствующие развитию бизнеса.

Первая причина низкой рентабельности проектов заключается в неумении грамотно сформулировать и реализовать на практике собственную концепцию развития, что, как правило, определяется низким уровнем стратегического менеджмента и планирования. Отсутствие сформулированной бизнес-стратегии, неопределенность функциональной стратегии приводят к неисполнению финансовых и иных целей. Отчасти это связано с отсутствием практических компетенций у самих предпринимателей и наемных менеджеров, выпускающихся без или с минимальным практическим опытом ведения бизнеса в ресторанной сфере [3]. В условиях усиливающейся конкурентной борьбы в ресторанной сфере определяющими фактором успеха становятся стратегическое планирование, а также своевременная корректировка целей бизнеса согласно выбранным стратегиям, которые базируются в том числе на обучении персонала

Следующая причина – переоценка собственных возможностей и нежелание менять стратегию в результате тактических проигрышей при реализации бизнес плана. Как правило, встречается среди нанятых по контракту менеджеров, пытающихся реализовать базовую модель ведения бизнеса без ориентации на местного потребителя и конкурентов.

Возможно выделить еще одну причину убыточности работы предприятия в рассматриваемом сегменте, это убеждение, что ресторанный бизнес – это легкий бизнес. В погоне за диверсификацией прибыли с одного проекта, предприниматели уверены, что в ресторанном бизнесе их также ждет успех. Причина такого заблуждения – в неправильном проецировании фрейма уже успешно реализованного проекта из другой сферы бизнеса. Данные заблуждения рождают ошибки в тактическом управлении ключевыми процессами. Видимая гостю работа управляющего с линейным персоналом зала строится на фундаменте профессионализма сотрудников техноструктуры (товаровед, технолог, бухгалтер-калькулятор, бухгалтер, заведующий производством, кладовщик, логист). Работа подготовительного производства спрятана от потребителя, что создает ложное представление о количестве процессов в ресторанном бизнесе.

Неоспоримым фактом является и то, что общие с другими сферами дисциплины в ресторанном бизнесе, которыми необходимо управлять (маркетинг и реклама, персонал, производство, логистика и дистрибуция, продажи, финансы и налоги, недвижимость и инфраструктура), имеют свои особенности, присущие исключительно только сфере гостеприимства [5].

На основе вышеизложенного можно выделить основные причины несостоятельности открывающихся ресторанных проектов, которые заключаются в просчетах стратегического и тактического характера и которые не позволяют рестораторам выводить собственные проекты на должный уровень рентабельности бизнеса.

Проблемы, связанные с компетенциями линейного персонала и менеджмента, провоцируют предпринимателей на поиск нового инструментария управления предприятиями и рычагов повышения конкурентоспособности [1]. Среди такого инструментария необходимо отдельно выделить обучение сотрудников в ресторанном бизнесе на начальных этапах своего развития. Предприниматели, как правило, ограниченные в ресурсах, нуждаются в новых формах как собственного обучения, так и своего персонала. Однако качественно обучать сотрудников самостоятельно могут не все, не имея должных навыков и методологической базы, так же, как и расширять штат персонала за счет внедрения позиций «тренинг-менеджера», «менеджера по персоналу» или «менеджера по сервису».

Крупные рестораны и управляющие компании во Владивостоке достигают высокого уровня сервисного обслуживания за счет создания собственных корпоративных учебно-тренинговых центров с профессиональным штатом внутренних тренеров, которые занимаются обучением линейного персонала. Менеджмент таких компаний, как правило, удовлетворяет потребность в развитии компетенций на открытых тренингах, которые собирают людей разного возраста, разных профессий с разными целями и задачами. В формате открытого обучения персонал заводит полезные знакомства и получает стимул к эффективной деятельности. Однако профильных тренингов проводится не так много, как требуется, а стоимость посещения одного тренинга ввиду большой стоимости перелета Москва – Владивосток неоправданно высокая.

Предприятия малого бизнеса осознают, что наличие собственной системы обучения со штатными тренерами – дорого и неразумно. Участие в открытых тренингах

отдельных сотрудников также не решает проблемы, так как линейный персонал не получает качественного и адресного обучения. Возникает вопрос – как быть предприятиям малого бизнеса, стартапам, чтобы конкурировать с крупными управляющими компаниями на динамично развивающемся конкурентном рынке?

Для решения сформулированных авторами вопросов было проведено анкетирование среди рестораторов города и их сотрудников, на основе которого установлен перечень проблем и путей решения, связанных с обучением персонала.

В результате опроса руководителей и персонала 30 кафе и ресторанов, а также сотрудников 30 учебно-тренинговых центров города Владивостока, была сформулирована гипотеза, которая определяет наиболее актуальные форму и содержание обучения сотрудников ресторанных стартапов в России сегодня, которая позволит избежать ошибок в управлении персоналом начинающим рестораторам. Полученные в работе результаты могут быть использованы как начинающими рестораторами, так и руководителями обучающих центров не только во Владивостоке, но и за его пределами

Участие в опросе приняли предприятия, подходящие под отвечающие следующим критериям выборки: расположение в центре города, количество посадочных мест от 30, не входящие в состав управляющих компаний, имеющие не более трех заведений по городу, обучающие персонал самостоятельно, с режимом работы не более 17 часов в день, являющиеся самостоятельной бизнес-единицей в случае расположения на территории гостиниц, торговых центров, учебных заведений, либо ведущие независимую от них финансовую политику, средний чек от 800 рублей на человека, с рентабельностью ниже 25 %.

Результаты исследования не распространяются на кафе/рестораны, не попадающие под критерии выборки.

По результатам опроса 90 % респондентов сообщили, что обучают персонал, в то время как только у 14 % предприятий имеется штатный сотрудник, ответственный за обучающие тренинги. Большинство опрошенных обучает персонал, перекладывая эту обязанность на других сотрудников, либо обучение носит формальный характер и заключается в проведении собраний, не всегда несущих четкие цели, задачи, форматы и содержания дискуссий. В то же время большинство предприятий ресторанного бизнеса не оснащены необходимой учебной и методической базой для профессионального обучения [3] и результатов такого обучения – роста уровня компетенций сотрудников – не наблюдается.

Еще одной особенностью ресторанных стартапов является то, что отладка неизвестных до открытия технологических процессов и процессов настраивания управленческого учета эмпирическими методами отнимает большую часть времени и сил начинающего ресторатора, у которого не остается ресурсов для занятия своим персоналом. Кроме того, совмещение сразу нескольких должностей сотрудниками, ввиду занятости собственника или управляющего, отсутствие четкого распределения задач по функциональным подразделениям, нехватка квалифицированных кадров и отсутствие обратной связи гостей не позволяет менеджерам адекватно воспринимать уровень компетенции своего персонала для выстраивания долгосрочной программы обучения. Невозможность своевременно выявить проблему подтверждается тем фактом, что тайные покупатели, оценивая знания линейного персонала стандартов сервиса, навыков коммуникации и расширения услуги, отметили в 70 % случаев уровень сервиса как «удовлетворительный» и ниже, хотя сами менеджеры оценили уровень сервиса в своих заведениях на порядок выше.

Менеджеры отметили, что в работе персонала действительно имеются нерешенные проблемы, за решение которых 47 % опрошенных руководителей кафе готовы платить от 20 до 40 000 рублей.

На основе проведенного исследования также было установлено, что самые актуальные темы, в направлении которых требуется обучать персонал, – это сервис, технология, коммуникация, маркетинг и менеджмент.

Весь перечень сформулированного проблемного поля был разделен на две категории: это проблемы, связанные с технологией (деловой уровень сервиса, технология приготовления и подачи блюд и напитков, маркетинговая аналитика и отчеты, реклама, CRM инструменты работы с гостями) и коммуникацией (эффективная коммуникация, личный и скрытый уровни сервиса, позиционирование ресторана и услуги для гостя).

Опрос сотрудников 30 тренинговых и обучающих центров города показал отсутствие программ для начинающих рестораторов. В результате чего была предложена концепция формата и содержания корпоративного обучения для стартапов кафе и ресторанов, которая определяет структуру корпоративного института для компаний малого и среднего бизнеса

и инструменты для организации внутренних систем обучения.

В основу модели образовательной программы были положены следующие принципы, важные для молодых рестораторов:

1. Индивидуальный подход: программа обучения должна быть содержательно ориентирована на потребности и начальный уровень ресторатора и его сотрудников.

2. Отсутствие перегрузки образовательного процесса: обучающие сессии длятся не более 4-х часов / 2 раза в неделю и содержат только те знания и инструменты, которые необходимы в работе персоналу.

3. Участие в обучении принимают специалисты с опытом работы в индустрии гостеприимства.

4. Одна сессия – один инструмент: в практической части обучающей сессии не должно отрабатываться больше одного инструмента, подхода, способа, приема.

5. Всесторонний подход: система обучения должна сочетать групповые формы работы, индивидуальный коучинг, возможность получать консультации как на месте так и посредством онлайн конференций, коворкинги, банки идей и мозговые штурмы.

6. Количество участников в группе не должно превышать 15 человек.

7. Стоимость обучения в месяц для одной компании не должна превышать 40 000 рублей.

В основу гипотезы лег институциональный подход, в рамках которого оптимальным вариантом результативного обучения персонала является объединение 3–5 предприятий с целью найма одного тренинг-менеджера для организации перманентной оценки персонала, мотивации персонала к обучению и подбора оптимального содержания дистанционного обучения через интернет.

Образовательный процесс предлагается организовать в три этапа: оценка, тренинг и последующая поддержка.

В рамках оценки лучше всего подойдут упрощенные варианты онлайн тестирования, процедуры «тайный гость» и очные интервью 360 градусов 1 раз в 2 месяца.

Тренировочная программа должна быть создана по модульному принципу и включать следующие блоки:

1. Организация просмотра вебинаров по темам коммуникации, сервиса, маркетинга и менеджмента от специалистов сферы HoReCa региона и страны, либо корпоративная покупка записанных видеосессий на данную тематику.

2. Обучающие сессии на территории заказчика. Для закрепления материала на территории ресторана 1 раз в неделю должны проводиться мини-тренинги, продолжительностью до 3-х часов. Для подобных обучающих сессий должны отбираться только те инструменты, которые необходимы персоналу для решения конкретной ситуации на основании проведённой оценки.

Для поддержки персонала используются повторная оценка, проводимая раз в 1–2 месяца, а также формирование общей институциональной библиотеки на тему коммуникации, сервиса, маркетинга и менеджмента в ресторанной сфере. При необходимости темы тренингов, вебинаров, частота оценки, а также содержание библиотеки может меняться.

Новая система корпоративного институционального обучения, состоящая из занятий на территории заказчика, системы дотренинговой и посттренинговой оценки, вебинаров и библиотеки, позволит максимально мотивировать персонал для интеграции изученных на сессии инструментов с практикой повседневной работы, а за счет участия нескольких ресторанных стартапов – экономить бюджеты каждого ресторана в отдельности. Правильная стратегия и системное обучение – ключ к успеху небольших компаний, правильное предложение для маленьких компаний – ключ к успеху обучающих компаний и тренинговых центров.

Подобная система может быть приемлемой не только для тренинговых компаний или обучающих центров, которые примут на вооружение потребности ресторанных стартапов и реализуют новую программу по обучению сотрудников кафе и ресторанов, но и для владельцев самих заведений. Три-пять кафе, формально объединившись для организации обучения, смогут нанять одного профессионального тренера / корпоративного менеджера по персоналу, который будет проводить как общие курсы для сотрудников новичков, так и проводить оценку, пополнять библиотеку и организовывать просмотры вебинаров.

Таким образом, в процессе исследования установлено, что имеющиеся на рынке формы обучения персонала не подходят для ресторанных стартапов, ограниченных в бюджетах и недостаточно компетентных для обучения персонала самостоятельно. В итоге было выдвинуто предположение, что ресторанные стартапы нуждаются в новой форме обучения. Гипотетически была предложена форма и содержание обучающей программы, которая могла бы объединить несколько ресторанных стартапов с целью повышения квалификации менеджмента и линейного персонала, а также увеличения конкурентных преимуществ.

Список литературы

1. Малышкина Е.А. Обеспечение конкурентоспособности предпринимательских структур на рынке ресторанного бизнеса: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. – Тамбов, 2009. – 158 с.

2. Осин В.С. Профессиональная подготовка студентов к управлению персоналом в сфере гостеприимства: дис... канд. пед. наук: 13.00.08. – М., 2002. – 347 с.

3. Рожниковский А.В. Проблема подготовки кадров и повышения квалификации для сферы гостеприимства // Среднее профессиональное образование. – 2007. – № 4. – С. 3–5.

4. Щеголев А.В. Анализ структуры и динамики расходов Владивостокского городского округа // Актуальные вопросы экономических наук. – 2015. – № 42. – С. 149–153.

5. Shock Patti J. Marketing in restaurant business / P.J. Shock, J.T. Bowen, J.M. Stephanelli. – Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2004. – 240 p.

References

1. Malyshkina E.A. Obespechenie konkurentosposobnosti predprinimatelskih struktur na rynke restorannogo biznesa: 08-00-05. Tambov, 2009. 158 p.

2. Osin V.S. Professionalnaya podgotovka studentov k upravleniyu personalom v sfere gostepriimstva: 13-00-08. Moskva, 2002. 347 p.

3. Rozhnikovskij A.V. Problema podgotovki kadrov i povysheniya kvalifikacii dlya sfery gostepriimstva // Srednee professionalnoe obrazovanie, 2007. no. 4. pp. 3–5.

4. Shchegolev A.V. Analiz struktury i dinamiki raskhodov vladivostokskogo gorodskogo okruga // Aktualnye voprosy ekonomicheskih nauk, 2015. no. 42. pp. 149–153.

5. Shock Patti J. Marketing in restaurant business / P.J. Shock, J.T. Bowen, J.M. Stephanelli. – Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2004. 240 p.

Рецензенты:

Бойцова Т.М., д.т.н., профессор, директор научно-образовательного центра экологии, профессор кафедры гостинично-ресторанного бизнеса, ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», г. Владивосток;

Ворожбит О.Ю., д.э.н., профессор, проректор по научно-исследовательской работе, ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», г. Владивосток.

УДК 316.3

ОРГАНИЗАЦИОННАЯ КУЛЬТУРА РЕГИОНАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ КОРПОРАЦИЙ В ОЦЕНКАХ И МНЕНИЯХ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Родина В.Н.

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет» Минобрнауки России, Тюмень, e-mail: rodina0805@mail.ru

В статье автором предпринята попытка исследования организационной культуры образовательной корпорации. Как любой элемент социальной системы, организационная культура высшего учебного заведения требует управления, под которым следует понимать формирование, поддержание и изменение организационных ценностей и норм с целью повышения эффективности организационной деятельности, осуществляемое в соответствии с общей стратегией вуза, на основе диагностики сложившейся культуры. Процесс управления организационной культурой образовательных корпораций на уровне региона представлен автором в виде взаимодействия четырех субкультур: субкультуры высшего менеджмента, администрации, преподавателей и студентов. Автор анализирует результаты проведенного исследования используя значимые характеристики организационной культуры, такие как миссия, ценности, трудовое поведение. По результатам исследования выделены направления по совершенствованию методов управления организационной культуры современной образовательной корпорации. Среди них экономические методы управления, которые базируются на действии экономических механизмов мотивации и стимулирования трудовой деятельности. Это предусматривает создание благоприятных условий труда, способствующих мотивации преподавателей к труду. В заключение сформулирован вывод о том, что разработка профессионально-этического Кодекса вуза позволит укрепить трудовую дисциплину и повысить ответственность профессорско-преподавательского коллектива за качество образования и культурный уровень обучающейся молодежи.

Ключевые слова: организационная культура, образовательная корпорация, миссия, ценности, трудовое поведение

ORGANIZATIONAL CULTURE REGIONAL EDUCATION CORPORATIONS ESTIMATES AND OPINIONS OF TEACHERS

Rodina V.N.

FGBOU VPO «Tyumen State oil and gas University of Russia», Tyumen, e-mail: rodina0805@mail.ru

In this article the author attempts to study the organizational culture of an educational Corporation. As any element of the social system, organizational culture higher education institution requires a management from which to understand the formation, maintenance and change of organizational values and norms with the aim of increasing the efficiency of organizational activities in accordance with the overall strategy of the University, based on a diagnosis of the existing culture. The process of organizational culture management of educational corporations at the regional level are presented in the form of interaction of four subcultures: the subculture of top management, administration, teachers and students. The author analyzes the results of the study using the relevant characteristics of the organizational culture, such as mission, values, employment behavior. According to the research results highlighted areas for improving management practices organizational culture of modern educational corporations. Among them the economic methods of management based on economic mechanisms of motivation and stimulation of labor activity. This includes the creation of an enabling work environment that helps motivate teachers to work. In conclusion, concludes that the development of a professional ethical Code of the University will strengthen labour discipline and increase the responsibility of teaching staff for the quality of education and cultural level of the students.

Keywords: organizational culture, educational Corporation, mission, values, employment behavior

Протекающие реформы в высшем образовании актуализируют проблему повышения эффективности деятельности вузов, которую невозможно решить без диагностики организационной культуры, осознания необходимости мероприятий по ее изменению адекватных изменениям внешней среды. Организационная культура вуза понимается как принимаемые большей частью организации философия и идеология управления, предположения, ценностные ориентации, верования, ожидания, символы, нормы, лежащие в основе всех взаимодействий и взаимоотношений внутри организации. Безусловно, организационная культура является мощным стратегическим инструментом, позволяющим координировать все структурные подразделения и отдельных сотрудников вуза на достижение поставленных целей в рамках выработанной миссии. Как любой элемент социальной системы, организационная культура высшего учебного заведения требует управления, под которым следует понимать формирование, поддержание и изменение организационных ценностей и норм с целью повышения эффективности организационной деятельности, осуществляемое в соответствии с общей

стратегией вуза, на основе диагностики сложившейся культуры [7–9].

Организационная культура современного университета, в связи с его многомерностью и многопрофильностью, представлена субкультурами высшего менеджмента, администрации, преподавателей и студентов. Высший менеджмент определяет ценностные ориентации и модели взаимоотношений с другими членами образовательной корпорации, которые ложатся в основу поведения всей организации, формирует образ элитности и конкурентоспособности. Его субкультура служит основой формирования культуры управления, т.е. стилей руководства и принятия решений, делегирования полномочий и участия в управлении, отношений с клиентами образовательных товаров и услуг, системы мотивации персонала и т.п. [7].

Слабая теоретическая разработанность проблемы организационной культуры вузов; отсутствие валидных моделей трудового поведения сотрудников; нестабильность во времени самого предмета исследования – организационной культуры; его вплетенность в целостную структуру вуза; ограниченность возможностей публикаций результатов исследований в связи с конфидециальным характером информации и пр. актуализируют проблему исследования организационной культуры высших учебных заведений.

Исходя из научных концепций управления организационной культурой [9], основная цель управления культурой образовательной корпорации – сформировать эффективную культуру, при этом технология формирования предполагает сознательную целенаправленную управленческую деятельность высшего руководства вуза по разработке и реализации стратегии, определению миссии, выборе ценностных ориентиров и следованию им в своей каждодневной работе. Необходимо заметить, что эффективную культуру можно сформировать только при наличии доверия членов коллектива друг к другу.

Для анализа организационной культуры четырех региональных вузов автором были выбраны такие ключевые ее характеристики, как миссия, ценности и трудовое поведение. По результатам авторского исследования, проведенного в 2014 году, больше половины (69%) опрошенных преподавателей не могут четко сформулировать миссию образовательного учреждения, в котором трудятся; 19% не совсем представляют себе его социальное предназначение, а 12% опрошенных дали отрицательный ответ. Полученные данные говорят о том, что менеджерами высшего управленческого звена исследуемых вузов либо не сформулирована миссия, либо ее положения не доведены до сведения всего профессорско-преподавательского состава.

Следует заметить, что с точки зрения внутренних функций миссия помогает работникам обозначить понимание собственного вклада в выполнение вузом своей миссии; с точки зрения внешних функций, информация о миссии учебного заведения должна способствовать формированию имиджа и одновременно выполнять функцию рекламы.

Высокая ориентация преподавателей исследуемых учебных заведений независимо от возраста и пола на ценности личного благополучия, демонстрирует высокое внимание к личной жизни. Второе место в иерархии ценностей у всех респондентов занимает интересная работа. Это позволяет сделать вывод, что педагоги исследуемых образовательных корпораций глубоко осознают общественную значимость своей профессии и полностью убеждены в правильности выбора. Достаточно высокая оценка профессионализма в структуре ценностных ориентаций отражает не только профессиональное отношение к работе, но и профессиональное отношение к себе, т.е. работа над собой. Исходя из того, что ценностные ориентации образуют содержательную основу мотивации трудового поведения, можно отметить стремление преподавателей к самосовершенствованию и самореализации. Низкий уровень ориентации на ценности культурного развития не дает основания характеризовать в целом профессорско-преподавательский коллектив вузов как «носителя» и «транслятора» культурного опыта.

Необходимо отметить, что независимо от педагогического стажа на первое место из предложенного списка профессионально-педагогических ценностей респонденты определили «знания». Это вполне очевидно, только глубокие знания в области конкретной науки, специальности, диалектики высшей школы, педагогической психологии, методики обучения позволяют преподавателю достойно выполнять свою духовную миссию [1, 2, 3].

Второе место в списке профессионально-педагогических ценностей занимает «творческий подход к процессу обучения», проявляющийся в нестандартном, оригинальном решении профессиональных задач. Безусловно, профессиональная деятельность требует от педагога вуза постоянного творческого поиска. Для нее характерна относительная самостоятельность творческого выбора методических действий, приемов

в рамках общих, признанных принципов [4, 5]. Следует отметить, что педагогическое творчество является важнейшим показателем педагогической креативности, которая подразумевает наличие у преподавателя высокого уровня компетентности в межличностной коммуникации и межличностном взаимодействии.

На третье место респонденты определили «педагогические способности», которые раскрываются через стремление вызвать у студентов интерес к предмету; уровень заинтересованности студентов; доступность (понятливость) изложения материала; грамотность речи; четкость дикции; коммуникабельность (контакт с аудиторией); учет реакции аудитории; умение снять напряжение и усталость аудитории; создание атмосферы соревновательности.

Результаты исследования показали, что профессиональный выбор педагогов исследуемых вузов обусловлен, прежде всего, любовью к профессии (15,6%), желанием исполнять духовную миссию (12,5%), стремлением реализовать педагогическое призвание и свой потенциал (25,3%), интерес к научной деятельности (14,5%). Эти мотивы проявляют свою устойчивость в выборе в качестве места работы вуза, где созданы условия для самореализации и самосовершенствования.

Доминирование указанных мотивов (высокая значимость подтверждается тем, что эти мотивы указали более 65% респондентов) позволяет включить их в мотивационное ядро структуры мотивов профессорско-преподавательского состава исследуемых образовательных учреждений. Следующей по значимости выступает практически одинаковая оценка реализации таких мотивов, как имидж вуза и общение с коллективом (9,4 и 7,8%), которые указывают на стабильность вузовских коллективов. Относительно низко оценена респондентами реализация такого мотива, как достойная оплата труда (7,2%). Низкий (4,9%) показатель такой характеристики мотивационного климата, как мотивация карьеры. Данный факт свидетельствует о том, что определенная часть сотрудников не видит перспективы профессионального роста в вузе. Самое последнее место в предложенном списке мотивов труда занимает социальная защищенность (2,9%). Довольно низкие оценки трех последних мотивов расцениваются автором как признак кризиса мотивации условий труда в вузах.

Полученные результаты анализа ответов профессорско-преподавательского состава исследуемых вузов на заданный вопрос позволили составить мотивационную карту, где мотивы разделены на три области согласно набранному количеству голосов.

В «Успешной области» оказались мотивы, в большей степени связанные с содержанием труда («любовь к профессии», «самореализация», «самосовершенствование») и условия труда, подчеркивающие специфичность высшей школы – «общение с молодежью» и мотивы «научно-исследовательской деятельности», которая оказывает влияние на характер и качество квалификации педагога, является источником его статуса, показателем ответственности, способностей, фактором творчества.

В «Область невысоких приоритетов» входят мотивы, значимость которых выражена меньше – «общение с коллективом» и «имидж вуза». Как было замечено раньше, эти мотивы отражают приверженность к конкретному вузу, занимающему свою нишу на региональном рынке образовательных услуг.

В «Проблемную область» отнесены высоко значимые мотивы с низшей степенью реализации. В этой области оказались такие мотивы, как «социальные льготы и гарантии», «достойная зарплата» и «стремление сделать карьеру». Низкая оплата труда преподавателей вуза вынуждает большинство из них подрабатывать дополнительно, что ведет, в свою очередь, к перегрузкам и стрессам, а также оказывает негативное влияние на качество преподавания. «Проблемная область» представляет особую важность для работы по мотивации труда персонала, поскольку составляющие ее мотивы существенно влияют на мотивационный климат вуза, создавая поле наибольшей напряженности несоответствием между важностью мотивов и их реализацией.

Из предложенных деловых качеств, необходимых для эффективного осуществления преподавательской деятельности, на первое место респондентами была определена «профессиональная компетентность», предусматривающая глубокие знания и широкую эрудицию в научно-предметной области, нестандартное мышление, владение инновационной техникой и стратегией, методами решения творческих задач.

Далее следует такое качество преподавателя, как «умение заинтересовать студентов». Наличие данного качества обусловлено знанием многочисленных способов мотивации, с помощью которых можно вовлечь студентов в образовательный.

Третью позицию занимает творческий подход к работе (14,6%). В данном случае творчество педагога вуза автором рассматривается как способность интегрировать

элементы знаний в новые, ранее неизвестные комбинации, причем не столько для себя, сколько для других, а главное, создать условия для интенсивного формирования новых знаний и их комбинаций у обучаемых.

Далее по степени значимости располагается «уверенность в себе» и «ораторское мастерство», набравшие практически одинаковое количество голосов. Согласно педагогической теории, чем разнообразнее невербальный фон, на котором передается информация (изменение тембра голоса, темпа речи, мимики, жестикуляции и т.п.), тем лучше усваивается содержание [5]. Педагогу необходимо соблюдать требования, предъявляемые к исполнительной сфере, связанные с речью (четкость, связность, достаточный уровень громкости, культура речи).

На пятую позицию респонденты отнесли «требовательность» и «коммуникабельность». Коммуникативная составляющая профессиональной компетентности вузовского педагога формируется в толерантной образовательно-воспитательной среде, исключающей у студентов комплекс боязни перед преподавателем на экзамене, нежелание высказывать собственное мнение и вести научный спор на семинарских занятиях и пр. Создание такой среды, с одной стороны, предусматривает высокий уровень усвоения изучаемого материала, развитие творческого потенциала студента, пробуждение интереса к научному знанию, с другой, повышается степень авторитетности преподавателя, следовательно, возникает возможность устанавливать собственные требования к оценке знаний студентов, учитывая, при этом уровень их развития, индивидуальные возможности и способности [10, 11, 12].

«Организаторский талант», который проявляется в умении организовать групповую и индивидуальную работу со студентами с использованием деловых учебно-технологических игр, тренингов, творческих семинаров, конференций и т.д., оценили (4,6%). Из предложенных элементов организационной культуры наиболее значимыми для формирование имиджа в основном все возрастные группы назвали «организационный климат», «условия труда», «инновации», за исключением респондентов старшей возрастной группы (старше 50 лет), поставивших на второе место «традиции» вуза, соблюдение которых демонстрирует внешнему окружению отношение коллектива к корпоративным ценностям [14].

При характеристике организационного климата большинство опрошенных (59%) отметили, что сотрудников вуза объединяет общее стремление к успеху, общая ответственность за качество подготовки выпускников и их будущее, творческая активность и гордость за достижения. Меньшее количество голосов набрали такие характеристики организационного климата, как сплоченность, уважение к традициям.

С целью совершенствования организационной культуры вуза каждый второй из опрошенных считает, что необходимо разработать действенную систему стимулирования труда, улучшить условия труда, во-вторых, повысить качество образования, усилить контроль за дисциплиной труда, повысить ответственность за исполнение трудовых обязанностей. На третьем месте оказались «совершенствование системы коммуникации» и «введение новых ритуалов и традиций». Такое же количество респондентов решили, что повышению уровня организационной культуры вуза будет способствовать усиление воспитательной работы. Каждый четвертый респондент отметил необходимость разработки профессионально-этического Кодекса вуза. Безусловно, результаты исследований организационной культуры, открывают возможности и пути ее совершенствования, которые должны найти отражение в документах по реализации стратегических целей и задач учебного заведения в период модернизации высшей школы.

Список литературы

1. Бахтизин Р.Н., Баулин О.А., Галиакбарова Э.В., Грачев Д.И. Планирование, рейтинговая оценка и стимулирование деятельности профессорско-преподавательского состава по реализации плана работ кафедры для достижения аккредитационных показателей высшего учебного заведения // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. – 2014. – № 2. – С. 451–477.

2. Бахтизин Р.Н., Павлов С.В., Павлов А.С. Научно-образовательный геопортал как интегрирующая среда для объединения научной пространственной информации о территории республики Башкортостан // Вестник Академии наук Республики Башкортостан. – 2011. – Т. 16. – № 4. – С. 36–42.

3. Вайндорф-Сысоев М.Е., Бахтизин Р.Н., Фаткуллин Н.Ю., Шамшович В.Ф., Мусина Д.Р. Современные подходы к организации электронного обучения в вузе: монография. – М., 2014.

4. Гайсина Л.М. Формирование модели механизма трансформации системы управления персоналом // Власть. – 2015. – № 3. – С. 76–81.

5. Логинова В.А. Общая и профессиональная культура преподавателя // Специалист. – 2004. – № 7. – С. 14–15.

6. Писаренко В.И., Писаренко И.Я. Педагогическая этика. – Минск: Изд-во Университетское, 1980. – 486 с.

7. Родина В.Н. Роль организационной культуры в управлении персоналом //Проблемы и перспективы социально-экономического развития стран постсоветского пространства: материалы научно-практической конференции. – Тюмень: Вектор Бук, 2003. – С. 153–156.

8. Родина В.Н. Стратегия современного университета как образовательной корпорации // Менеджмент в социальной сфере. Ученые записки кафедры социального менеджмента. Вып. 6. – Тюмень: Вектор Бук, 2004. – С. 74–77.

9. Родина В.Н. Некоторые теоретические аспекты формирования «культурного пространства» современного вуза // Менеджмент в социальной сфере. Ученые записки кафедры социального менеджмента. Вып. 7. – Тюмень: Вектор Бук, 2005. – С. 62–68.

10. Современный менеджмент и инновационная, научно-техническая политика. – Saint Louis, MO: «Publishing House Science Innovation Center», 2013.

11. Социально-гуманитарные проблемы современности: личность и общество. Книга 2: монография / Н.Г. Хайруллина, А.К. Москатова, А.Г. Недосекина и др. – Saint-Louis, MO, USA: Publishing House Science and Innovation Center, 2013.

12. Спивак В.А. Корпоративная культура. – СПб.: Питер, 2001. – 346 с.

13. Факторы устойчивого развития регионов России: монография / Л.Х. Абазова, А.А. Авдеева, Е.В. Бобровская и др. / под общ. ред. С.С. Чернова. – Книга 17. – Новосибирск: Изд-во ЦРНС, 2014.

14. Хайруллина Н.Г., Баранова К.Л. Пенсионный возраст россиян: оценки и мнения. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2012. – 100 с.

References

1. Bahtizin R.N., Baulin O.A., Galiakbarova Je.V., Grachev D.I. Planirovanie, rejtingovaja ocenka i stimulirovanie dejatelnosti professorsko-prepodavatelskogo sostava po realizacii plana rabot kafedry dlja dostizhenija akkreditacionnyh pokazatelej vysshego uchebnogo zavedenija // Jelektronnyj nauchnyj zhurnal Neftegazovoe delo. 2014. no. 2. pp. 451–477.

2. Bahtizin R.N., Pavlov S.V., Pavlov A.S. Nauchno-obrazovatelnyj geoportal kak integrirujushhaja sreda dlja ob#edinenija nauchnoj prostranstvennoj informacii o territorii respubliki Bashkortostan // Vestnik Akademii nauk Respubliki Bashkortostan. 2011. T. 16. no. 4. pp. 36–42.

3. Vajndorf-Sysoev M.E., Bahtizin R.N., Fatkullin N.Ju., Shamshovich V.F., Musina D.R. Sovremennye podhody k organizacii jelektronnogo obuchenija v vuze: monografija. M., 2014.

4. Gajsina L.M. Formirovanie modeli mehanizma transformacii sistemy upravlenija personalom // Vlast. 2015. no. 3. pp. 76–81.

5. Loginova V.A. Obshhaja i professionalnaja kultura prepodavatelja // Specialist. 2004. no. 7. pp. 14–15.

6. Pisarenko V.I., Pisarenko I.Ja. Pedagogicheskaja jetika. Minsk: Izd-vo Universitetskoe, 1980. 486 p.

7. Rodina V.N. Rol organizacionnoj kultury v upravlenii personalom //Problemy i perspektivy socialno-jekonomicheskogo razvitija stran postsovetskogo prostranstva: materialy nauchno-prakticheskoj konferencii. Tjumen: Vektor Buk, 2003. pp. 153–156.

8. Rodina V.N. Strategija sovremennogo universiteta kak obrazovatelnoj korporacii // Menedzhment v socialnoj sfere. Uchenye zapiski kafedry socialnogo menedzhmenta. Vyp. 6. Tjumen: Vektor Buk, 2004. pp. 74–77.

9. Rodina V.N. Nekotorye teoreticheskie aspekty formirovanija «kulturnogo prostranstva» sovremennogo vuza // Menedzhment v socialnoj sfere. Uchenye zapiski kafedry socialnogo menedzhmenta. Vyp. 7. Tjumen: Vektor Buk, 2005. pp. 62–68.

10. Sovremennyj menedzhment i innovacionnaja, nauchno-tehnicheskaja politika. Saint Louis, MO: «Publishing House Science Innovation Center», 2013.

11. Socialno-gumanitarnye problemy sovremennosti: lichnost i obshhestvo. Kniga 2: monografija / N.G. Hajrullina, A.K. Moskatova, A.G. Nedosekina i dr. Saint-Louis, MO, USA: Publishing House Science and Innovation Center, 2013.

12. Spivak V.A. Korporativnaja kultura. SPb.: Piter, 2001. 346 p.

13. Faktory ustojchivogo razvitija regionov Rossii: monografija / L.H. Abazova, A.A. Avdeeva, E.V. Bobrovskaja i dr. / pod obshh. red. S.S. Chernova. Kniga 17. Novosibirsk: Izd-vo CRNS, 2014.

14. Hajrullina N.G., Baranova K.L. Pensionnyj vozrast rossijan: ocenki i mnenija. Tjumen: TjumGNGU, 2012. 100 p.

Рецензенты:

Хайруллина Н.Г., д.соц.н, профессор кафедры социологии, ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень;

Шилова Н.Н., д.э.н., профессор кафедры менеджмента в отраслях топливно-энергетического комплекса, ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень.

УДК 338.43

РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА ВАФЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ С УЧЕТОМ РЫНОЧНОГО СПРОСА

Тарасенко Н.А.

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», Краснодар, e-mail: natagafonova@mail.ru

Целью исследования является расширение ассортимента вафельных изделий с учетом рыночного спроса. Анализ рынка вафельных изделий вносит существенный вклад в развитие производства данной продукции. Правильное позиционирование функциональных продуктов обеспечивает их успешное продвижение на рынке. Автором изучены факторы, влияющие на здоровье граждан, и доказано, что здоровый образ жизни и в первую очередь здоровое питание являются важнейшими факторами воздействия на человека. Разработано профилактическое вафельное изделие для расширения ассортимента и повышения нутрициального статуса организма человека. Использование заявленной композиции позволяет в максимальной степени использовать возможности химического состава предложенного сырья при улучшении потребительских и профилактических свойств вафельных изделий. Обеспечение защиты отечественных производителей продуктов питания является важнейшей задачей государства в настоящее время.

Ключевые слова: рынок, спрос, ассортимент, вафельные изделия

EXPANSION OF THE RANGE OF WAFER PRODUCTS TAKING INTO ACCOUNT THE MARKET DEMAND

Tarasenko N.A.

FGBOU VPO «Kuban state technological university», Krasnodar, e-mail: natagafonova@mail.ru

Research objective is expansion of the range of wafer products taking into account a market demand. The analysis of the market of wafer products make an essential contribution to development of production of this production. The correct positioning of functional products provides their successful advance in the market. The author studied the factors influencing health of citizens and is proved that the healthy lifestyle and first of all healthy food are the most important factors of impact on the person. The preventive wafer product is developed for expansion of the range and increase of the nutritsialny status of a human body. Use of the declared composition allows to use to the maximum possibilities of a chemical composition of the offered raw materials at improvement of consumer and preventive properties of wafer products. Ensuring protection of domestic producers of food is the most important problem of the state now.

Keywords: market, demand, range, wafer products

Группа вафель и вафельных изделий имеет большие перспективы, ассортимент вафель расширяется, создаются новые и разнообразные виды изделий.

Дальнейшее развитие кондитерского производства должно быть направлено: на более быстрое техническое переоснащение производства, создание и внедрение новой техники и прогрессивных технологий; на применение высокопроизводительных, автоматизированных поточных линий с компьютерной техникой; на внедрение новых ресурсосберегаемых технологий, обеспечивающих более полное использование сырья, материалов, энергетических ресурсов; совершенствование ассортимента изделий с учетом рыночного спроса; увеличение сроков годности кондитерских изделий за счет повышения требований к качеству сырья, совершенствования технологий, оборудования, повышения качества упаковочных материалов, совершенствования способов завертки и упаковки; освоение технологий кондитерских изделий профилактического назначения с биологически активными добавками, повышающими устойчивость организма в неблагоприятных условиях; расширение ассортимента и увеличение объемов выработки диабетических кондитерских изделий.

Широкое применение современных компьютерных технологий, включая Интернет, использование научных методов, а не интуитивный подход при управлении предприятиями кондитерской промышленности приведут в конечном итоге к быстрому и качественно новому развитию кондитерской промышленности.

Обеспечение защиты отечественных производителей продуктов питания является важнейшей задачей государства в настоящее время.

О необходимости профилактического питания говорят много и часто. Еще больше говорят о безопасности пищевой продукции и о новых, мало кому известных пищевых добавках и продуктах. Однако для полного понимания этого вопроса необходимо знать, что мы действительно потребляем и от чего набираем избыточный вес? Сколько нужно есть и как правильно это делать? Из каких

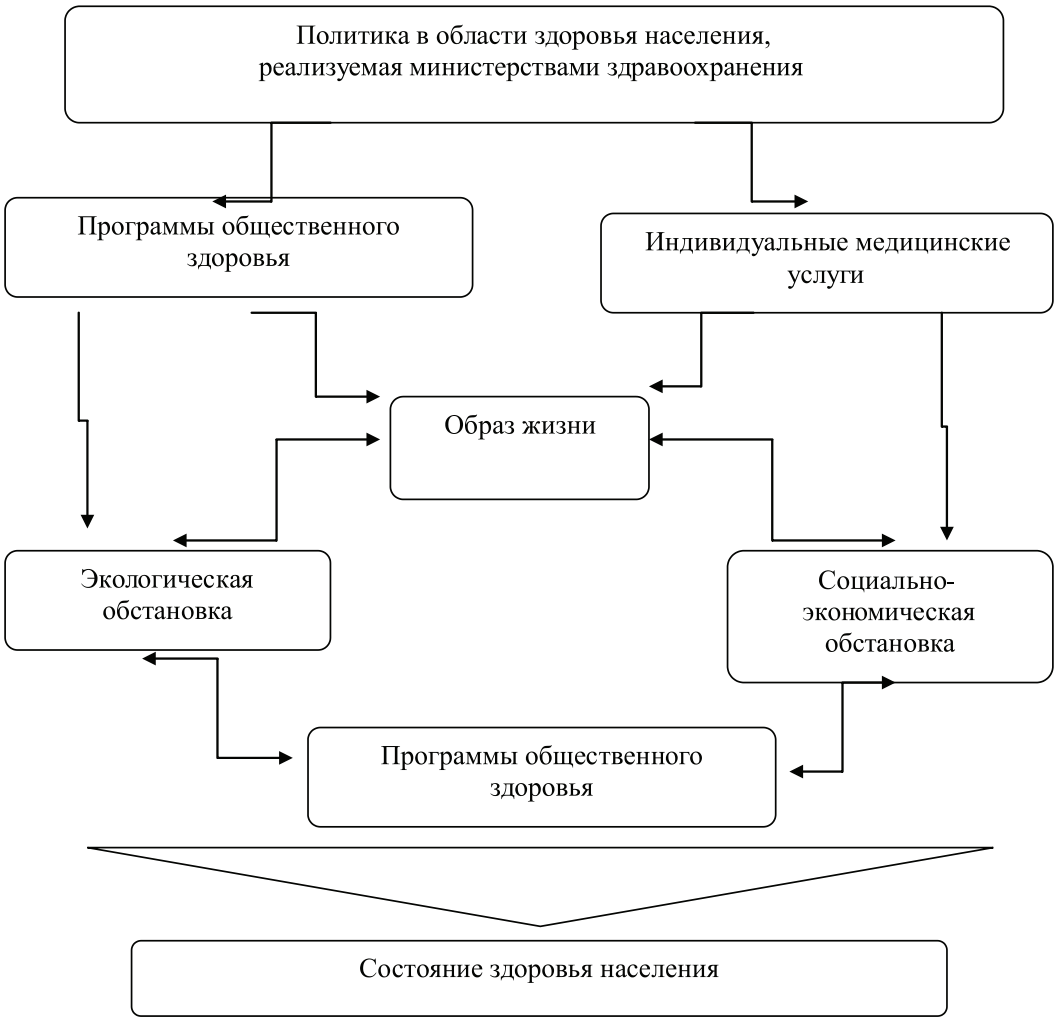
компонентов на самом деле состоит тот или иной пищевой продукт [1].

Специалистами в области питания установлено, что первые по распространенности при любом возможном рационе и самые важные компоненты пищи, но вторые по калорийности после жиров – углеводы. Они содержатся почти во всех без исключения продуктах. Если провести количественную оценку, то на первый взгляд покажется, что в природе практически все состоит только из углеводов, так как они составляют почти 75–80 % всего биологического мира.

В последние годы процент общей заболеваемости населения России постоянно растет, что связано, с одной стороны, с увеличением доли пожилого населения в стране и более эффективной диагностикой заболеваний с помощью новых высокоэффективных диагностических методов, а с другой – с реальным ухудшением здоровья населения, обусловленного воздействием многочисленных неблагоприятных факторов, среди которых значительное место занимает нездоровый образ жизни, в том числе и несоблюдение принципов здорового питания [4, 5].

Основные факторы, оказывающие влияние на здоровье населения, общую смертность и количество лет жизни с утратой трудоспособности приведены на рисунке.

Если обсуждать воздействие на здоровье граждан только медицинской помощи, то следует иметь в виду, что в странах с развитой рыночной экономикой, в которых здравоохранение хорошо финансируется и население обеспечивается практически полным набором всех возможных медицинских услуг, дополнительное увеличение финансирования системы обычно приводит к относительно небольшому эффекту по сравнению со странами, где есть резервы роста в этом направлении, как это имеет место в Российской Федерации. Определенно можно только сказать, что здоровый образ жизни и в первую очередь здоровое



Факторы, влияющие на здоровье гражданина

питание являются важнейшими факторами воздействия на человека, более важными (в 2–2,5 раза), чем другие факторы (экологические, социально-экономические и пр.).

Известен [3] состав для приготовления мучного кондитерского изделия в виде вафель с начинкой, включающий вафельные листы, содержащие муку пшеничную, меланж, масло растительное, питьевую соду, соль пищевую, лецитин и начинку, содержащую жир кондитерский, крошку вафельную и вкусовой наполнитель, в качестве сладкого агента содержит стевиозид и Beneo™Synergy1, а вкусовой наполнитель представляет смесь стевиозида, Beneo™Synergy1 и протелака в соотношении по массе 1:65:150.

Авторами [2] разработана рецептура мучного кондитерского изделия в виде вафель с начинкой, включающий вафельные листы, содержащие муку пшеничную, меланж, масло растительное, питьевую соду, соль пищевую, лецитин, и начинку, содержащую жир кондитерский, крошку вафельную и вкусовой наполнитель, включающий ароматизатор, фосфолипидный продукт в виде лецитина и сладкий агент, в качестве сладкого агента содержит стевиозид, а вкусовой наполнитель дополнительно содержит сухое цельное молоко и представляет смесь лецитина, стевиозида, сухого цельного молока в соотношении 2:1:80.

Недостатком этих вафель с начинкой является повышенная жироемкость, зависимость качественных показателей готовых изделий от качественных показателей сырья, в частности жирового компонента.

Задачей, решаемой автором статьи, является разработка рецептуры вафельных изделий, обладающих профилактическим действием, а также расширение ассортимента изделий подобного назначения и сырьевой базы пищевых предприятий. Техническим результатом – повышение нутрициального статуса организма человека.

В результате проведенных исследований разработано вафельное изделие профилактического назначения [6], включающее вафельные листы, содержащие муку, меланж, масло растительное, питьевую соду, соль пищевую, лецитин, и начинку, содержащую жировой компонент в виде жира кондитерского, крошку вафельную, вкусовой наполнитель, в качестве вкусового наполнителя содержит смесь цитрозы, сухого козьего молока и сухого экстракта корня солодки в соотношении 60:50:1, начинка дополнительно содержит мучную смесь, содержащую порошок из абрикосовых и гранатовых косточек в соотношении 3:1, взятых в количестве 3 % от массы вкусового наполнителя, также дополнительно в качестве жирового компонента содержит набухший рисовый крахмал Remyline, взятый в соотношении с жиром кондитерским 1:5, а вафельные листы дополнительно содержат рисовые отруби RemyLive в количестве 15 % от массы муки.

При этом рисовый крахмал Remyline предварительно оставляют для набухания в воде температурой 70–80 °С при соотношении 1:4 в течение 3–5 минут.

Рисовые отруби RemyLive – объемное связывающее вещество и самая питательная часть рисового ядра. Являются источником пищевых волокон, витаминов (B_1, B_3, E) и минералов (магний), богаты природными антиоксидантами (помогают защитить от свободных радикалов). Белок рисовых отрубей имеет один из наиболее полных профилей незаменимых аминокислот. Он является гипоаллергенным и подходит для продуктов, свободных от глютена. Оптимальная дозировка рисовых отрубей RemyLive (15 % от массы муки) позволит улучшить структурно-механические свойства вафельных листов и обогатить их питательными веществами.

Рисовый крахмал Remyline, имеющий нейтральный вкус, получают из чистого, полированного ломанного риса методом экстракции с последующей очисткой. Использование рисового крахмала Remyline позволит связывать воду и предотвращать миграцию воды в вафельный лист во время хранения, сохраняя вес и насыщенность вкуса, т.е. продлить срок годности изделий. Использование в качестве жирового компонента кондитерского жира и набухшего рисового крахмала Remyline в соотношении 5:1 позволит сократить содержание жира в начинке за счет предварительного набухания крахмала в воде температурой 70–80 °С при соотношении 1:4 в течение 3–5 минут.

Мучная смесь, включающая порошок из абрикосовых и гранатовых косточек, имеет высокое содержание пищевых волокон, что предопределяет использование ее для создания более тонкой и ровной дисперсии для стабилизации системы, что дает возможность для снижения жира в рецептуре. Экспериментально установлено приемлемое соотношение (3:1) порошка из абрикосовых и гранатовых косточек, взятых в количестве 3 % от массы вкусового наполнителя, дающее наилучшие реологические показатели начинки и наибольший положительный эффект.

В составе порошка из гранатовых косточек содержатся антиоксиданты, фитохимические соединения флавоноиды – вещества, стимулирующие обновление клеток, процесс регенерации клеток и синтез эластина,

коллагена и способствуют защите от свободных радикалов, крайне негативно влияющих на организм. Они позволяют также снизить содержание липопротеинов низкой плотности (вредного холестерина).

Уникальные свойства порошка из абрикосовых косточек обусловлены наличием в них большого количества витамина В17, необходимого для терапии онкозаболеваний. Их причиной зачастую становится дефицит витаминов наряду с их дисбалансом с минералами и нарушение обменных процессов. Доказано, что употребление витамина В17, который преобразуется в организме человека в простой углевод, выступает своеобразной натуральной химиотерапией.

Использование экстракта корня солодки не нашло должного применения в пищевой промышленности, известно лишь его использование при изготовлении халвы и восточных сладостей. Экстракт корня солодки характеризуется содержанием биологически активных соединений, таких как сапонины (глицирризиновая кислота), флавоноиды (ликвиритигенин, изоликвиритигенин) и их гликозиды (ликвиритин, изоликвиритин, ликуразид). Глицирризиновая кислота, которой в корнях солодки содержится до 23 %, придаёт им сладкий вкус. Но кортикостероидоподобное действие глицирризиновой кислоты ограничивает её применение как полноценного заменителя сахара.

Низкокалорийный подсластитель цитрозу получают из кожуры горького севильского апельсина. Этот заменитель сахара слаще сахара в 1500 раз. Цитроза проявляет устойчивость к воздействиям внешней среды и сохраняет свою степень сладости при пастеризации, кипении в кислой среде и ферментации, высоком давлении. Ощущение сладости, вызываемое цитрозой, более длительно, чем при воздействии сахарозы – почти 10 мин после приема. Цитроза хорошо растворяется в воде, и по мере нарастания температуры растворимость резко увеличивается [5].

Сухое козье молоко обладает повышенным содержанием витаминов очень широкого спектра – А, В, С, D, Е, богатым составом микроэлементов, необходимых для нормальной жизнедеятельности человеческого организма (кобальт, калий, кальций, магний, марганец,). Особая жирность козьего молока связана со структурой жировых телец, они легче усваиваются организмом человека, независимо от его возраста. Состав ненасыщенных жирных кислот сухого козьего молока таков, что идет стимуляция метаболических процессов, отложения холестерина практически отсутствуют. Белки козьего молока обладают высокой степенью гипоаллергенности, что особо важно для людей, страдающих аллергическими реакциями на коровье молоко. Незаменим это продукт для людей, страдающих болезнями желудочно-кишечного тракта – язвой, хроническим или эрозивным гастритом. Доказано благотворное действие козьего молока на нервную систему человека – оно нормализует ее деятельность, особенно в стрессовых ситуациях, хорошо помогает при хронической бессоннице, утомляемости при чрезмерных психических и физических нагрузках, для нормализации деятельности органов внутренней секреции, мочеполовой сферы, при лечении панкреатита, диабета и даже онкологических заболеваний.

Использование в качестве вкусового наполнителя смеси цитрозы, сухого козьего молока и сухого экстракта корня солодки в соотношении 60:50:1 усиливает ароматические показатели начинки, что позволяет отказаться от использования синтетических ароматизаторов, так как они выступают природным растительным корректором вкуса и запаха.

Применение новых рецептурных компонентов позволяет повысить качество вафельных изделий (таблица).

Показатели качества вафельных изделий

Наименование показателей	Прототип	Разработанный образец
Влажность, %	3,1	2,0
Массовая доля жира в пересчете на СВ, %	34,16	24,2
Массовая доля золы, не растворимой в растворе соляной кислоты с массовой долей 10 %, %	0,081	0,65
Белки, г	10,34	11,2
Пищевые волокна, мг/100 г	2,7	3,4
Энергетическая ценность, ккал/100 г	396	375

Использование функциональных ингредиентов при производстве вафельных изделий не только позволяет получать продукты, оказывающие положительное влияние на физиологические функции организма человека, но и снижать энергетическую ценность готового продукта. Кроме того, применение рисового крахмала Remyline и рисовых отрубей RemyLive дает возможность изменять некоторые технологические свойства полуфабрикатов и готовых изделий, в том числе препятствовать миграции влаги из начинки в вафельный лист, тем самым сохранять хрустящие свойства изделий и увеличивать срок хранения изделий.

Использование заявленной композиции позволяет в максимальной степени использовать возможности химического состава предложенного сырья при улучшении потребительских и профилактических свойств вафельных изделий.

Здоровье каждого из нас в наших руках, как и наша жизнь в целом. Только мы в силе улучшить и исправить то, что нас не устраивает. Мода на здоровый образ жизни, а также желание покупателей иметь те самые модельные пропорции тела вступает в конфликт с устоявшимися пищевыми привычками, и в этой ситуации выигрывают производители, которые могут предложить традиционные изделия с улучшенным, облегченным содержанием.

Публикация подготовлена в рамках поддержанного РГНФ научного проекта № 15-36-01235 от 03.06.2015 г. «Социальные аспекты и профилактика сахарного диабета и ожирения».

Список литературы

1. Джахимова О.И., Красина И.Б., Тарасенко Н.А. Применение функциональных добавок при производстве мучных кондитерских изделий // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2013. – № 1 (331). – С. 40–42.

2. Красина И.Б., Агафонова Н.А., Джахимова О.И., Ходус Н.В. Состав для приготовления мучного кондитерского изделия // Патент RU № 2342838. 2009. Бюл. № 1.

3. Красина И.Б., Тарасенко Н.А., Джахимова О.И., Капаева Е.В. Состав для приготовления мучного кондитерского изделия // Патент RU № 2422019. 2011. Бюл. № 18.

4. Никонович С.Н. Разработка новых типов растительных масел и биологически активных добавок для функционального питания: дис. … канд. техн. наук. – Краснодар, 2003. – 156 с.

5. Тарасенко Н.А. Разработка технологии вафель функционального назначения с использованием стевиозида: дис. … канд. техн. наук. – Краснодар, 2010. – 181 с.

6. Тарасенко Н.А., Третьякова Н.Р., Баранова З.А. Вафельное изделие профилактического назначения // Заявка на патент на изобретение № 2015136208 от 26.08.2015 г.

References

1. Dzhahimova O.I., Krasina I.B., Tarasenko N.A. Primenenie funkcionalnyh dobavok pri proizvodstve muchnyh konditerskih izdelij // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Pishhevaja tehnologija. 2013. no. 1 (331). pp. 40–42.

2. Krasina I.B., Agafonova N.A., Dzhahimova O.I., Hodus N.V. Sostav dlja prigotovlenija muchnogo konditerskogo izdelija // Patent RU no. 2342838. 2009. Bjul. no. 1.

3. Krasina I.B., Tarasenko N.A., Dzhahimova O.I., Kapaeva E.V. Sostav dlja prigotovlenija muchnogo konditerskogo izdelija // Patent RU no. 2422019. 2011. Bjul. no. 18.

4. Nikonovich S.N. Razrabotka novyh tipov rastitelnyh masel i biologicheski aktivnyh dobavok dlja funkcionalnogo pitanija: Diss. … k.t.n. Krasnodar, 2003. 156 p.

5. Tarasenko N.A. Razrabotka tehnologii vafel funkcionalnogo naznachenija s ispolzovaniem steviozida: Diss. … k. t. n. Krasnodar, 2010. 181 p.

6. Tarasenko N.A., Tretjakova N.R., Baranova Z.A. Vafelnoe izdelie profilakticheskogo naznachenija // Zajavka na patent na izobretenie no. 2015136208 ot 26.08.2015g.

Рецензенты:

Щепакин М.Б., д.э.н., профессор, декан факультета экономики, управления и бизнеса, зав. кафедрой маркетинга и управления предприятием, ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар;

Молчан А.С., д.э.н., профессор, зав. кафедрой экономической безопасности, ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар.

УДК 65.01

ПЕРСПЕКТИВЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ И ПРОГРАММ РЕОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ КРУПНЫХ РОССИЙСКИХ ГОРОДОВ

[1]Титов С.А., [2]Бирюков А.П.

[1]НОУ ВО Московский технологический институт, Москва, e-mail: s_titov@mti.edu.ru;
[2]ФГБОУ ВПО «Государственный университет управления», Москва, e-mail: titova5nv@mail.ru

Многие промышленные территории крупных российских городов, несмотря на существенную утрату в кризисные годы производственного и трудового потенциалов, используя свои конкурентные преимущества, вышли из состояния «борьбы за выживание». Однако положение в сфере реального производства все еще остается сложным, во многом в связи с протекающим экономическим спадом. Позитивные тенденции не закреплены в достаточной мере, имеется целый ряд проблем. В статье рассматриваются основные проблемы и перспективы реструктуризации производственных территорий Москвы и других российских мегаполисов. В частности, авторами выявляются наиболее важные недостатки в управлении программами и проектами развития промышленных территорий и анализируются основные причины данных проблем. Кроме того, в статье формулируются основные задачи по развитию промышленных зон крупных российских городов.

Ключевые слова: программа, проект, управление программой, управление проектом, реорганизация производственных территорий, производственные территории, управление городом

PROSPECTS OF PROJECTS AND PROGRAMS OF INDUSTRIAL DISTRICTS REDEVELOPMENT IN MAJOR RUSSIAN CITIES

[1]Titov S.A., [2]Biryukov A.P.

[1]Moscow Technological Institute, Moscow, e-mail: s_titov@mti.edu.ru;
[2]State University of Management, Moscow, e-mail: titova5nv@mail.ru

Many industrial territories in big Russian cities have restored their economic potential despite the current economic downturn. They use their competitive advantages to overcome the state of survival and to enhance their output and resources. However, the situation in the sphere of real industrial production is far from being healthy which can be explained by the economic and financial crisis. The positive tendencies are still not stable and there are many problems in the future development. The article describes the main problems and prospects of the industrial districts development in Moscow and other big Russian cities. In particular, the authors define the most significant drawbacks in the management system of industrial districts project and programs and the roots of these problems. Besides, the article formulates the major future task for industrial zones redevelopment in big Russian cities.

Keywords: program, project, program management, project management, industrial districts, industrial districts redevelopment, city management

Производственные зоны как неотъемлемые звенья экономики крупных городов выполняют две главные функции: производственную, т.е. обеспечение роста выпуска продукции (товаров, услуг) при повышении эффективности хозяйственной деятельности и развитии межрегиональных экономических связей, и социальную с широким спектром деятельности, но главное – обеспечением условий для воспроизводства «совокупного работника в единстве его профессиональных и личностных характеристик» [2] и защиты от социальных рисков (потери работы, трудоспособности, источников существования и т.д.). Роль производственных территорий, расположенных в крупных городах, чрезвычайно высока не только для самих мегаполисов, но и для регионов, в которые эти мегаполисы включены в рамках социально-экономических связей [1].

Реформационные преобразования в экономической и других областях общественных отношений более всего затронули именно низовое звено (так называемый «местный уровень») государственного и хозяйственного устройства России, придали его функциям принципиально новое содержание и породили феномен рыночных взаимоотношений хозяйствующих субъектов и территорий[1] в условиях конфликта их интересов [5, 6].

Применительно к процессам развития производственных зон суть этого конфликта состоит в следующем. При реализации производственной функции хозяйствующие

[1] Здесь и далее в подобном контексте под «территорией» понимается часть социально-экономической системы страны, «закрепленная» на конкретной географической территории и находящаяся в юрисдикции муниципальных, как в данном случае, и других региональных органов.

субъекты, размещенные в границах зоны, и территория, вступая в рыночные отношения, стремятся соблюдать свои собственные, объективно обусловленные экономические интересы, которые по определению не совпадают с интересами партнера.

Объективно конфликтная ситуация создается в связи с тем, что и хозяйствующие субъекты, и территория в лице региональной или муниципальной власти по-разному определяют свою роль в экономическом и социальном развитии. Для хозяйствующих субъектов важнейшим стимулом является собственное процветание. Органы регионального управления или муниципального самоуправления, выполняя возложенные на них обязанности по решению социально значимых задач, связанных с обслуживанием населения, стремятся к созданию и поддержанию экономической стабильности и оценивают участие бизнеса в жизнедеятельности на территории производственной зоны как источник роста доходов местного бюджета.

В странах с устоявшейся рыночной экономикой выработаны и действуют принципы и механизмы согласования этих противоречий. России, всего десятилетие назад приступившей к рыночным преобразованиям, только предстоит сформировать подобные механизмы, определяя свой путь развития. При этом неизбежно должны быть учтены специфика государственного устройства и чрезвычайное многообразие субъектов российского рынка, с одной стороны, и реализовано сочетание рыночных отношений с советским опытом планомерного социального и экономического развития, с другой.

Конфликт интересов агентов рынка в развитии любого территориального образования не следует понимать как непримиримое противостояние. Это объективно обусловленный экономический процесс, в котором возможно временное совпадение целей (интересов), и проявляется это совпадение чаще всего в деталях, т.е. имеет характер тактических решений, предопределенных конкретными обстоятельствами хозяйственной деятельности. По сути же, явно или неявно собственные стратегические экономические цели присутствуют во взаимоотношениях хозяйствующих субъектов и территории постоянно.

На взаимоотношениях этих партнеров отражается также их неравное экономическое и юридическое положение.

Хозяйствующие субъекты – это юридические лица, вполне самостоятельные (в рамках закона и в пределах располагаемых финансовых ресурсов) в своей экономической деятельности. Успешная деятельность всех субъектов хозяйствования напрямую зависит от профессионализма менеджмента, квалификации производственного персонала, умения менеджеров найти свою нишу на рынке производимой предприятием продукции. Разумеется, оказывают влияние ресурсное обеспечение, оперативность и устойчивость связей со смежниками и партнерами, уровень спроса на выпускаемую продукцию (товары, услуги) и т.д. При этом источником обеспечения многими ресурсами (трудовыми, земельными, водными, территориальными, коммуникационными и др.) являются главным образом муниципальные образования, в границах которых расположены эти субъекты.

Органы местного самоуправления (территория) также действуют в пределах, определенных законами и другими нормативными правовыми актами, и в соответствии с полномочиями, переданными им органами государственной власти. Отвечая за социально-экономическое развитие муниципального образования, органы местного самоуправления как агенты рыночных отношений не обладают правом прямого регулирования деятельности хозяйствующих субъектов (кроме предприятий, находящихся в муниципальной собственности). Деятельность этих органов ведется при фактически сильном ограничении материально-финансовых средств и наличии так называемых «необеспеченных мандатов». Их финансовое положение в существенной мере зависит от поступлений в местный бюджет части доходов производственных единиц (прежде всего в виде налогов). В этих условиях территории стремятся полностью использовать свои конкурентные преимущества, например наличие относительно дешевой рабочей силы, природных ресурсов, создать мотивационный механизм взаимоотношений (налоговые льготы, льготные кредиты и ставки арендной платы за помещения, земельные участки и др.). Иными словами, территория формирует основные правила поведения хозяйствующих субъектов на рынке, хотя и в рамках, установленных федеральным законодательством.

Предприятия заинтересованы в широком предоставлении и приемлемой стоимости территориальных ресурсов, развитой и доступной инженерной инфраструктуре, путях сообщения, социальной инфраструктуре (так как их работники потребляют услуги социальной сферы, предлагаемые территорией), а в целом в благоприятном для сотрудничества «климате».

Следовательно, у хозяйствующих субъектов и территории есть взаимные обязательства и взаимная ответственность и поэтому их сотрудничество в экономической

деятельности и решении социальных проблем необходимо, что, в свою очередь, диктует и необходимость поиска компромисса. Таким образом, компромисс является движущей силой развития производственных зон. Поиск компромисса – обоюдный и постоянный процесс во взаимоотношениях территории и хозяйствующих субъектов.

Впрочем, это можно констатировать применительно к процессам территориального развития в территориальных образованиях любого уровня. Но по отношению к муниципальным образованиям и производственным зонам в их границах это утверждение имеет особое значение, ибо успешность взаимодействия на этом уровне решает судьбу воспроизводства социального, хозяйственного, финансового, научно-технического и других потенциалов, а в конечном счете судьбу реформаторских преобразований и жизнедеятельности страны в целом.

Сравнительно малый опыт социально-экономического развития России в условиях рынка тем не менее позволяет сформировать некоторые принципы рассматриваемых взаимоотношений, позиционирующих действия обеих сторон в процессе общественного воспроизводства:

- в процессе воспроизводства конфликт интересов территории и хозяйствующих субъектов постоянен, напротив, согласованность интересов временна. Требуются регулярный (на уровне тактических решений) поиск новых и модернизация действующих механизмов согласования; инициатива в этом должна принадлежать территории как объединяющему фактору национальной социально-экономической системы;
- необходимость установления равноправных партнерских отношений хозяйствующих субъектов и территории в воспроизводственном процессе и четкого разграничения между ними прав и ответственности в управлении собственностью;
- территориальные органы власти, поощряя экономическую свободу хозяйствующих субъектов, предоставляя им больше возможностей для достижения собственных целей и реализации интересов, создают одновременно благоприятные условия для социального и экономического развития территориального комплекса, обретают дополнительные ресурсы для решения социальных и иных общественных задач;
- создание и поддержание устойчивости территориальной социально-экономической системы в равной мере важны и для территории, и для хозяйствующих субъектов в ее границах, так как в конечном счете тем самым обеспечивается каждой из сторон достижение наиболее эффективным путем объективно обусловленных целей;
- в новых условиях хозяйствования, особенно при решении тактических задач, должна меняться роль государственных властных структур: в их действиях должна усиливаться функция защиты прав собственника и гражданина (населения);
- система государственного и муниципального управления должна строиться не только на принципах принятия дискретных управленческих решений, но также решений интервальных, основанных на эмпирической оценке [4].

В исполнении социальной функции производственные зоны (субъекты, их составляющие, и в первую очередь предприятия промышленности) разделяют участие и ответственность с местными органами самоуправления. При этом социальная функция может проявляться через прямое участие социальной сферы в производственном комплексе зоны. Это – рабочие места и занятость населения на различных предприятиях, переподготовка кадров и повышение их квалификации, охрана окружающей среды и природоохранные мероприятия на объектах производства и производственной инфраструктуры, обеспечение работников медицинским обслуживанием и др.

Кроме того, социальная сфера косвенно участвует и в функционировании производственных зон через систему общего образования, культурное обслуживание работников этих зон (обеспечивая полноценный отдых и проводя определенную воспитательную работу), организацию торговли и общественного питания, медицинское обслуживание всего населения.

В свою очередь, хозяйствующие субъекты оказывают поддержку социальной сфере муниципальных образований.

Известно, что большинство крупных предприятий промышленности в советский период имели на своем балансе объекты социальной инфраструктуры, включая жилье, больницы, детские сады и т.д. Многие из этих предприятий, в первую очередь рентабельные, и в настоящее время продолжают содержать социальные объекты, даже в том случае, если они были переданы в ведение муниципалитетов. Наряду с этим крупные прибыльные

предприятия субсидируют (в различных формах) территориальную экономику, поддерживая реализацию федеральных программ, строительство жилья, дорог, помогая убыточным социальным объектам и т.п., получая от местной власти в качестве компенсации налоговые льготы, поддержку в конкурентной борьбе и т.д.

Главное в регулировании взаимоотношений в социальной сфере – обеспечение условий для «воспроизводства совокупного работника», адекватного современным требованиям к профессиональным качествам, целям развития экономики производственных зон и их важнейших отраслей. В российском бизнесе постепенно осознается особая значимость человеческого фактора и появляется понимание того, что инвестиции в работника, в развитие его профессионального и личностного (духовное и культурное развитие) потенциалов – это наиболее прибыльные вложения.

Для органов местного самоуправления решение социальных задач – приоритетная функция, так как территориальная власть принимает на себя обязательства (определяемые в законодательном порядке) по обеспечению жизнедеятельности населения муниципального образования и реализации его социальных ожиданий, прежде всего в обеспечении занятости, обслуживания по прогрессивным социальным стандартам, роста уровня благосостояния, экологической безопасности и др.

Многообразие предметов ведения местного самоуправления при ограниченности финансовых ресурсов и низкой доходной самодостаточности бюджетов муниципальных образований, присутствие в производственных зонах предприятий, не находящихся в муниципальной собственности, и весьма проблематичная возможность воздействия органов самоуправления на эти предприятия, существенная зависимость муниципальных образований от результатов их хозяйственной деятельности – это далеко не полный перечень сложных проблем, встающих на пути органов самоуправления при осуществлении социальных программ.

Существенная характеристика качества жизни населения – экологическое состояние среды обитания, рассматриваемое в совокупности с отраслями экономики и социальной сферы.

В настоящее время в производственных зонах городов серьезно нарушена сбалансированность хозяйственно-производственной деятельности, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Производственные зоны – крупные источники загрязнения окружающей среды, прежде всего в связи с высокой концентрацией промышленных предприятий на сравнительно ограниченной территории.

Помимо высокой техногенной нагрузки, загрязнения создаются наличием в производственных зонах большого числа экологически вредных и технологически устаревших предприятий, накоплением высокотоксичных, радиоактивных и других промышленных, а также строительных и бытовых отходов, выбросами вредных и токсичных веществ в атмосферу, сбросом неочищенных производственных и бытовых стоков в открытые водоемы, плохой работой очистных сооружений, что приводит к дополнительному загрязнению почвы и источников питьевой воды и т.п. Особенно опасно такое состояние окружающей среды для легкоранимых территориальных экосистем городов.

«Состояние окружающей среды и природных ресурсов на территории большинства крупных городов России характеризуется как критическое, что обусловлено нерациональным использованием земельных, водных, лесных и иных ресурсов, значительным геологическим риском, объемом и составом загрязнения окружающей среды, уровнем физических воздействий на окружающую среду и другими факторами. Городские агломерации, урбанизированные районы – это ареалы глубоко измененной антропогенной деятельностью природы. Значительное по объемам и масштабам негативное воздействие проявляется на расстоянии в десятки раз большем, чем радиус агломерации» [2].

Есть много причин, приведших к такому состоянию окружающей среды в городах и возникновению проблемы с ее охраной. Они присутствуют во всех городах в разных сочетаниях, что определяется конкретными условиями каждого города и каждого промышленного предприятия в его пределах. Однако из числа этих причин можно выделить по крайней мере две основные, имеющие всеобщую значимость для эффективного природопользования и охраны окружающей среды.

Одна из них состоит в недостаточной эффективности действующей в России

системы платежей за загрязнение окружающей среды и низком уровне ставок оплаты, к тому же не дифференцированных по классам опасности загрязняющих веществ и не учитывающих отраслевые и территориальные особенности загрязнения окружающей среды. Использование этой системы в условиях постоянно высокой инфляции и отставания уровня платежей от уровня цен не только не стимулирует хозяйствующие субъекты к строительству природоохранных сооружений и внедрению современных экологически безопасных, малоотходных и ресурсосберегающих технологий. Напротив, для промышленных предприятий и других субъектов хозяйственной деятельности оказываются невыгодными эти природоохранные мероприятия, так как затраты на их реализацию намного превышают выплаты за сверхнормативное загрязнение.

Вторая причина кроется в недостаточном применении так называемой превентивной стратегии экологической безопасности (в современных российских условиях это и вовсе сложно, принимая во внимание известные экономические обстоятельства). Иначе говоря, в отечественной хозяйственной практике природоохранная деятельность направлена преимущественно на устранение последствий загрязнений, хотя разумнее обеспечивать «предупреждающую» тактику, т.е. обеспечивать экологическую безопасность на всех стадиях производственного цикла, вплоть до выпуска готовой продукции.

Результаты внедрения превентивной стратегии в промышленность развитых зарубежных стран и отечественный опыт дают основания считать, что ликвидация причиненного ущерба обходится дороже превентивных природоохранных мер.

Экономическое регулирование использования природных ресурсов, обеспечения нормативного качества окружающей среды и экологической безопасности населения приобрело значение крупной государственной проблемы. Ее непосредственная связь со структурными преобразованиями национальной экономики и безальтернативность в отношении учета региональной специфики требуют расширения научно-методических и нормативных исследований, проведения мониторинга состояния окружающей среды и динамики антропогенных загрязнений вплоть до отдельных объектов-загрязнителей.

Как объект регулирования производственные зоны имеют существенную специфику. Прежде всего, это нестабильные образования. Они не имеют постоянных, законодательно установленных границ, юридического статуса. Сокращение, расширение территории производственных зон, изменение состава расположенных там предприятий, вывод объектов, организация территорий – постоянные процессы, связанные с территориальным, экономическим и социальным развитием городов и регионов, на территории которых они расположены.

Все эти факторы затрудняют возможности стабильного развития производственных зон, их эволюции в соответствии с общемировыми прогрессивными тенденциями. Именно поэтому в условиях современной России так актуальна проблема управления развитием производственных зон и создания эффективной системы органов, осуществляющих это управление.

Реорганизация производственных зон является одной из наиболее актуальных задач развития Москвы. Решение этой задачи должно снять противоречия между неизжитой до настоящего времени практикой экстенсивного использования производственными предприятиями огромных территорий города, сформировавшейся еще в период индустриализации, и социальными, экологическими, градостроительными, экономическими интересами населения. Такие задачи стоят перед всеми старопромышленными городами мира, но в Москве разгрузка территорий от малоэффективных, ресурсоемких и социально неоправданных производств ощущается наиболее остро и поэтому закономерно рассматривается в качестве одного из приоритетных направлений развития города. Организационным механизмом редевелопмента производственных территорий может выступать проектное управление, которое сегодня предполагает не только управление отдельными проектами, но также и программами [7] и портфелями проектов [8]. Учитывая необходимость встраивания производственных территорий в новые экономические реалии, крайне высока маркетинговая компонента в программах реорганизации производственных территорий [3].

Список литературы

1. Емельянов С.В., Бубнов Г.Г., Магомедов Г.Д., Кахриманова Д.Г. Методы государственного регулирования и стимулирования в социально-экономическом развитии региона // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 6 (47). – С. 326–330.

2. Ильина И.Н. Реорганизация производственных территорий города Москвы: экономические, организационные и градостроительные аспекты. – М.: Экономика, 2005.

3. Никульчев Е.В., Ильин С.Ю., Емельянов С.В. Управление маркетинговыми исследованиями // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 6 (47). – С. 754–756.

4. Петрушин В.Н., Никульчев Е.В., Чертихина И.А. Эмпирическая оценка интервальных решений // Известия высших учебных заведений. Проблемы полиграфии и издательского дела. – 2011. – № 6. – С. 51–63.

5. Ресин В.И. Управление развитием крупного города: опыт системного подхода. – М.: Голос, 1996.

6. Ресин В.И., Попков Ю.С. Развитие больших городов в условиях переходной экономики. – М.: УРСС, 2000.

7. Суетин С.Н., Титов С.А. Управление программой, как разновидность проектного управления // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 5–1 (46–1). – С. 703–708.

8. Суетин С.Н., Титов С.А. Управление портфелем проектов: стратегический уровень проектного управления // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 5–2. – С. 509–515.

References

1. Emeljanov S.V., Bubnov G.G., Magomedov G.D., Kahrimanova D.G. Metody gosudarstvennogo regulirovanija i stimulirovanija v socialno-jekonomicheskom razvitii regiona // Jekonomika i predprinimatelstvo. 2014. no. 6 (47). pp. 326–330.

2. Ilina I.N. Reorganizacija proizvodstvennyh territorij goroda Moskvy: jekonomicheskie, organizacionnye i gradostroitelnye aspekty. M.: Jekonomika, 2005.

3. Nikulchev E.V., Ilin S.Ju., Emeljanov S.V. Upravlenie marketingovymi issledovanijami // Jekonomika i predprinimatelstvo. 2014. no. 6 (47). pp. 754–756.

4. Petrushin V.N., Nikulchev E.V., Chertihina I.A. Jempiricheskaja ocenka intervalnyh reshenij // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Problemy poligrafii i izdatelskogo dela. 2011. no. 6. pp. 51–63.

5. Resin V.I. Upravlenie razvitiem krupnogo goroda: opyt sistemnogo podhoda. M.: Golos, 1996.

6. Resin V.I., Popkov Ju.S. Razvitie bolshih gorodov v uslovijah perehodnoj jekonomiki. M.: URSS, 2000.

7. Suetin S.N., Titov S.A. Upravlenie programmoj, kak raznovidnost proektnogo upravlenija // Jekonomika i predprinimatelstvo. 2014. no. 5–1 (46–1). pp. 703–708.

8. Suetin S.N., Titov S.A. Upravlenie portfelem proektov: strategicheskij uroven proektnogo upravlenija // Jekonomika i predprinimatelstvo. 2014. no. 5–2. pp. 509–515.

Рецензенты:

Кещян В.Г., д.э.н., профессор, ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», г. Москва;

Денисов И.В., д.э.н., профессор, декан факультета экономики торговли и товароведения, ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», г. Москва.

УДК 336.717 + 336.719

К ВОПРОСУ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОММЕРЧЕСКИХ БАНКОВ: ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОТРУДНИЧЕСТВА

Трофимова Е.А.

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Екатеринбург, e-mail: Elena.Trofimova@urfu.ru

Современная финансово-кредитная система определяет степень развития экономики государства. Коммерческие банки, являясь активными звеньями рыночной экономики, вступают в сложные взаимоотношения с субъектами экономических отношений, осуществляя банковские операции, разрешенные законодательством РФ. В настоящее время экономическая ситуация не является стабильной, это оказывает огромное влияние на деятельность коммерческих банков, необходимость выполнения коммерческими банками нормативов ЦБ РФ во избежание банкротства кредитных организаций и отзыва лицензии и получения в условиях нестабильности экономики прибыли как основной цели деятельности. Предметом исследования научной статьи является экономическая деятельность коммерческих банков, необходимость ее оценки, обосновывается значимость анализа эффективности. Целью научной статьи является определение оценки эффективности деятельности коммерческих банков с выявлением лидеров и аутсайдеров банковского сектора.

Ключевые слова: коммерческий банк, рейтинг, эффективность, капитал, финансовый результат, норматив, прибыль

TO THE QUESTION ABOUT THE ACTIVITIES OF COMMERCIAL BANKS: EFFICIENCY ESTIMATION AND PERSPECTIVES OF COOPERATION

Trofimova E.A.

Ural Federal University, Ekaterinburg, e-mail: Elena.Trofimova@urfu.ru

Modern financial and credit system determines the degree of development of the economy of the state. Commercial banks, being the active parts of the market economy, enter into a complex relationship with subjects of economic relations, carrying out banking operations permitted by Russian Federation laws. Currently the economic situation is not stable, it has a huge impact on the activities of commercial banks, the need for commercial banks regulations of the CBR to prevent bankruptcy of credit institutions and withdrawal of a license and obtaining in conditions of instability of economic profit as the main purpose. The subject of the scientific research article is the economic activity of commercial banks, the need for the assessment, explains the importance of the analysis of efficiency. The purpose of a scientific article is to determine indicators of efficiency of activity of commercial banks and identify the leaders and outsiders of the banking sector.

Keywords: commercial bank, rating, efficiency, equity, financial result, normative, profit

Конкурентоспособная финансово-кредитная система создает систему для благоприятного функционирования современной экономики. Фундамент этой системы – финансовые институты, через которые осуществляется движение финансовых потоков. Один из таких институтов – банк.

Согласно Федеральному закону «О банках и банковской деятельности» кредитная организация – юридическое лицо, которое осуществляет разрешенные российским законодательством банковские операции на основании лицензии Центрального банка России с целью извлечения прибыли как основного показателя своей деятельности.

С экономической точки зрения банк можно рассматривать как предприятие, которое предлагает свои продукты – банковские услуги – с целью получения прибыли [2]. Банк можно рассматривать как финансового посредника, который, привлекая капиталы, сбережения населения, предоставляет для пользования временно другим клиентам, которые нуждаются в дополнительном капитале [5]. Профессора Н.Г. Антонов и М.А. Пессель называют банки коммерческими органами, предназначенными для обслуживания всех рыночных отношений [1]. Профессор Л.Г. Батракова характеризует коммерческие банки как многофункциональные учреждения, которые предоставляют своим клиентам полный комплекс финансового обслуживания и являются базовым звеном кредитной системы [3]. Банк можно рассматривать как участника торговли на бирже ценными бумагами.

Определим банк как финансово-кредитный институт со статусом юридического лица, имеющего разрешение на ведение деятельности, который оказывает услуги потребителям с целью извлечения прибыли, разрешенные отечественным законодательством.

Важный вопрос в теории банка кроме определения понятия – это вопрос о выполняемых им функциях. Базовые функции кредитной организации – это привлечение и накопление денежных средств, кредитование субъектов, проведение расчетов и платежей, операции с ценными

бумагами, создание кредитных инструментов обращения. Ряд функций может осуществляться только Центральным банком РФ, например эмиссия денег, проведение денежно-кредитной политики и надзор за деятельностью банков.

В настоящий момент банковская система, пережив несколько кризисов, достигла определённого уровня стабилизации и умеренного развития, хотя ситуацию в банковской системе нельзя назвать определенной. С одной стороны, неплохая динамика развития – прирост депозитов населения, с другой стороны, банковский сектор не может существовать и развиваться отдельно от реального, в котором наблюдался отрицательный темп прироста в последнее время. Кредитование населения перестает быть главным двигателем банковского сектора. Банковский сектор вынужден искать новые источники для роста. Стоит отметить, что в последнее время ЦБ ужесточил банковский надзор, что привело к отзыву лицензий у кредитных организаций.

Одной из значимых стратегических задач социально-экономического процветания России является конкурентоспособная банковская система, которая служит, с одной стороны, финансовой основой, а с другой – признаком эффективности менеджмента во всех сферах экономики. По мере развития финансового рынка, адаптированного современным реалиям, возникает потребность пересмотра принципа работы кредитных организаций, основанных на оптимальном использовании конкурентного потенциала. Для того чтобы обеспечить конкурентоспособность коммерческих банков, желательно иметь отработанный, надежный инструмент управления, включающий координирование комплекса мер, которые бы не только смогли удержать, но и на долгое время сохранить конкурентное положение. Именно таким рычагом является оценка конкурентоспособности, позволяющая выделить факторы, поддерживающие положительную тенденцию.

Коммерческие банки осуществляют разнородные функции, взаимодействуют друг с другом и иными субъектами экономики, реализуя различные операции от кредитно-вкладных до расчётно-инвестиционных. Существует немало рисков, которые могут вывести банковскую деятельность из работоспособной колеи, вплоть до банкротства кредитных организаций и, как следствие, нанести существенный ущерб клиентам и собственникам банка. Во избежание подобных последствий российские банки в последнее время всё более ответственно стали подходить к оценке всех возможных рисков, от внутренних до рисков активных межбанковских операций. Другая сторона медали состоит в том, что сами клиенты банков, как юридические, так и физические лица, также стали более взвешенно и обстоятельно относиться к выбору банка, которому готовы доверить свои сбережения. Всё выше изложенное говорит об актуальности продвижения и модернизации методов анализа эффективности банков.

Регулирование деятельности коммерческого банка осуществляется с использованием нормативов. Нормативный документ Инструкция Банка России № 139-И «Об обязательных нормативах банков» действует с 1 января 2013 года. Цель этого документа – определить схему расчетов и надзор за исполнением обязательных нормативов банковской деятельности, обозначить механизм регулирования банковских рисков и алгоритм численного расчета обязательных нормативов коммерческих банков. Алгоритм включает в себя расчет следующих обязательных показателей деятельности коммерческого банка: норматив достаточности базового и основного капитала банка (Н1.1, Н1.2); норматив мгновенной ликвидности банка (Н2); норматив текущей ликвидности банка (Н3); норматив долгосрочной ликвидности банка (Н4); норматив максимального размера риска на одного заемщика или группу связанных заемщиков (Н6); норматив максимального размера крупных кредитных рисков (Н7); норматив максимального размера кредитов, банковских гарантий и поручительств, предоставленных банком своим участникам (Н9.1); норматив совокупной величины риска по инсайдерам банка (Н10.1); норматив использования собственных средств (капитала) банков для приобретения акций других юридических лиц (Н12). За невыполнение коммерческим банком указанных показателей Центральный банк России применяет разные виды наказаний, крайней мерой может являться отзыв лицензии на право ведения банковской деятельности.

Выполнение нормативов для банка является необходимым условием функционирования. Возникает вопрос, гарантирует ли выполнение этих условий эффективную работу банка?

По мнению автора, эффективность работы банка – важнейший показатель для банковских клиентов и собственников банка. Кроме того, немаловажным образом он влияет и на экономику страны в целом. Более того, чёткая и компетентная деятельность и, как следствие, эффективность банков прямо пропорциональна национальному благополучию. Именно это обстоятельство обеспечивает увеличение эффективности

макроэкономической политики страны. Неэффективность деятельности банков приводит к повышению стоимости финансовых услуг для физических и юридических лиц, комиссии за осуществление банковских операций, и процентные ставки по кредитам оказываются завышенными. Следствием низкой эффективности банков в итоге может быть импорт финансовых услуг из-за рубежа и уход национальных финансовых игроков с рынка. Оценка эффективности банков является крайне трудоемкой задачей. Для её решения требуются аналитические навыки, умение разрабатывать методологию; ведь ни общепринятого понятия эффективности, ни стандартизованной разработки по показателям оценки эффективности нет.

В настоящее время в нашей стране в области банковского анализа установилась некая стабильность. На рынке представлено немало различных организаций, экспертов и изданий, которые так или иначе связаны с анализом банковской деятельности. Несмотря на это, определению эффективности и конкурентоспособности банков не уделяется должного внимания.

Если рассматривать массовые информационные продукты, посвящённые банкам, то все они рассматривают и дают оценку простейшим финансовым коэффициентам. Наиболее популярный способ – распределение банков по балансовым показателям, что, естественно, не охватывает всё многообразие факторов, влияющих на эффективность.

Учитывая вышеизложенное, становится понятно, что в сфере оценивания банковской эффективности и конкурентоспособности не хватает новых подходов, которые бы дали свои результаты. Один из таких новых подходов, его изучение и применение на практике предлагается в данной работе.

Рассмотрим метод Data Envelopment Analysis (DEA), или так называемый метод оболочки данных [6]. Механизм данного метода прост: по совокупности данных о кредитной деятельности строится граница эффективности, имеющая форму выпуклой оболочки в пространстве входных и выходных аргументов. Для извлечения численного значения эффективности отдельного оцениваемого банка за эталон берётся граница эффективности.

Необходимо отметить, что метод DEA позволяет получать оценку эффективности банков только по сопоставлению их друг с другом. Настолько кредитная организация эффективна, насколько она близка к границе эффективности в многомерном пространстве входных и выходных аргументов. Построение границы эффективности приводит к многократному решению задачи линейного программирования.

Авторами метода DEA являются У. Купер, А. Чарнс и Е. Родес, которые использовали метод линейного программирования для определения эффективности деятельности организаций, получая кусочно-линейную границу эффективности [4]. Более подробно инструментарий метода описан в литературе [7, 8]. В данном исследовании воспользуемся входо-ориентированной моделью с постоянной отдачей от масштаба, которая рассчитывает эффективность с помощью уменьшения затрат и выявления неиспользуемых ресурсов. Исследование эффективности банков возможно по различным выборкам. Разбиение на группы возможно по множеству критериев [9], например:

1. Регистрация банка.
2. Присутствие нерезидентов в уставном капитале банка.
3. Присутствие доли государства в уставном капитале банка.
4. Наличие филиальной сети.
5. Направленность бизнеса (розничный, корпоративный, внешнеторговый, инвестиционный) и т.д.

В работе проведена оценка эффективности методом DEA по выборке из 11-ти региональных банков по месту регистрации – в Свердловской области (табл. 1).

Предварительно было проверено, что для выбранных банков выполняются обязательные нормативы. ЦБ допустимыми значениями считает: Н1 > 10%, Н2 > 15%, Н3 > 50%. Файл данных нормативов взят с сайта Центрального банка России, форма 135 «Информация об обязательных нормативах».

Учитывая специфичность банковского дела, для анализа эффективности необходимо применять несколько подходов [10]: производственный, посреднический, операционный и так называемый современный подход. Будем опираться на комбинации производственного и операционного подходов, и исходить из факторов формирования прибыли в банковском секторе. В связи с этим в табл. 2 в качестве параметров предложены некоторые компоненты ресурсов и выпуска.

В качестве данных для анализа использованы показатели банков за 12 месяцев 2014 г. Данные Центробанка РФ: оборотные ведомости и отчеты о прибылях и убытках – формы 101 и 102.

Таким образом, в качестве входных параметров предлагается рассмотреть 5 компонент, которые являются основными операционными затратами: процентные расходы, расходы при купле-продаже иностранной валюты, отрицательная переоценка иностранной валюты, расходы на оплату труда, включая компенсации и выплаты, и организационные расходы.

Таблица 1

Банки Свердловской области

№ п/п	Наименование банка	Номер лицензии
1	ОАО «Уральский банк реконструкции и развития» (ОАО «УБРиР»)	429
2	ОАО «СКБ Банк»	705
3	ОАО «Меткомбанк»	2443
4	ОАО «Банк Кольцо Урала»	65
5	ОАО «Уральский транспортный банк» (ОАО «Уралтрансбанк»)	812
6	ОАО «ВУЗ Банк»	1557
7	ОАО «Банк Екатеринбург»	3161
8	ОАО «Банк Нейва»	1293
9	ОАО «Тагилбанк»	1635
10	ОАО «УралПриватБанк»	153
11	ОАО «УралФинансБанк»	1370

Примечание. Составлено автором.

Таблица 2

Входные и выходные параметры для метода DEA

Наименование банка	Ресурс 1	Ресурс 2	Ресурс 3	Ресурс 4	Ресурс 5	Выпуск
	Процент. расходы	Расходы по купле-продаже ин. вал.	Переоценка ин. вал.	Расходы на оплату труда	Орг. и управл. расходы	Прибыль после налогообложения
УБРиР	904268	14570358	99104715	4091594	905332	1898754
СКБ Банк	169142	50277305	186945688	2542212	898307	0
Меткомбанк	7662	12083208	57951615	468933	194831	717523
Кольцо Урала	5353	1393740	8191263	950104	412558	0
Уралтрансбанк	58810	4943039	4845874	479375	252688	27927
ВУЗ Банк	53259	632861	4015461	789300	275080	206699
Банк Екатеринбург	0	3112	713510	279314	86080	48656
Банк Нейва	6413	1008941	1061291	242689	85336	101120
Тагилбанк	0	153	23959	64806	35987	31401
УралПриватБанк	2	302382	254845	107354	24746	35732
УралФинансБанк	498	140738	173262	100653	16538	118695

Примечание. Составлено автором.

Таблица 3

Оценки эффективности банков Свердловской области

Наименование банка	Коэффициент эффективности
УБРиР	0,3834
СКБ Банк	0,0000
Меткомбанк	1,0000
Кольцо Урала	0,0000
Уралтрансбанк	0,0484
ВУЗ Банк	0,2968
Банк Екатеринбург	1,0000
Банк Нейва	0,3511
Тагилбанк	1,0000
УралПриватБанк	1,0000
УралФинансБанк	1,0000

Примечание. Составлено автором.

В качестве выходов предлагается 3 компоненты выпуска: процентные доходы, непроцентные доходы (доходы от банковских сделок) и прибыль после налогообложения.

Учитывая, что не все входы корректно можно соотнести с выходами (например, расходы при купле-продаже иностранной валюты и процентные доходы), необходимо тестировать модель DEA на различных комбинациях. В частности, предлагается оценить эффективность банков по входо-ориентированной модели с одним вектором выпуска – основным показателем «прибыль после налогообложения».

В табл. 3 приведен результат анализа эффективности банков Свердловской области по методу DEA, с применением следующих компонент: Ресурс 1, Ресурс 2, Ресурс 3, Ресурс 4, Ресурс 5. Выпуск 3.

Таблица 4

Возможности для сокращения ресурсов

	Процентные расходы	Расходы по купле-продаже ин. валюты	Переоценка иностраструры валюты	Расходы на оплату труда	Орг. и управл. расходы
УБРиР	98,97%	61,66%	80,16%	61,66%	67,67%
СКБ Банк	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Меткомбанк	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Кольцо Урала	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Уралтрансбанк	99,77%	98,56%	95,16%	95,16%	98,33%
ВУЗ Банк	98,75%	70,32%	93,33%	70,32%	71,78%
Банк Екатеринбург	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Банк Нейва	93,10%	83,72%	64,89%	64,89%	83,05%
Тагилбанк	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
УралПриватБанк	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
УралФинансБанк	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Примечание. Составлено автором.

Результаты анализа показывают лидерство 5 банков.

Участники исследования распределились на следующие группы:

- неэффективные (оценка от 0 до 0,1) – 3 банка;
- низкоэффективные (оценка от 0,1 до 0,3) – 3 банка;
- среднеэффективные (оценка от 0,4 до 0,9) – 0 банков;
- эффективные (оценка от 0,9 до 1) – 5 банков.

В группу эффективных банков попали кредитные организации, давно функционирующие на рынке, имеющие узнаваемые бренды и стабильное финансовое состояние. С учетом того, что выбранная модель является входо-ориентированной, можно определить возможность сокращения ресурсов у менее эффективных банков (табл. 4).

В соответствии с методом DEA, некоторым банкам необходимо полностью сокращать расходы, например Уралтрансбанк, СКБ и Кольцо Урала. У двух банков из этой группы прибыль на нулевом уровне и, естественно, об эффективности их деятельности говорить не приходится. Для ряда банков, не являющихся близкими к границе эффективности, информация о возможных излишках может оказаться полезной. Для повышения эффективности банкам следует искать более дешевые источники финансирования (сокращение процентных расходов) и пересматривать политику валютных операций, принимать управленческие решения, прибегая, например, к сокращению персонала, что также является ресурсом с излишком.

В дальнейшем можно углублять анализ эффективности по различным группам банков, выбирая другие компоненты выпуска и классифицируя банки по составляющим доходов.

Список литературы

1. Антонов Н.Г., Пессель М.А. Денежное обращение, кредит и банки. – М.: Финстатинформ, 1995.

2. Банковское дело / под ред. О.И. Лаврушина. – М., 2009. – С. 14–16.

3. Батракова Л.Г., Экономический анализ деятельности коммерческого банка: учебник Логос, 2007. – С. 10.

4. Головань С.В. Факторы, влияющие на эффективность российских банков/Головань С.В.// Прикладная эконометрика. – 2006. – № 2. – С. 3–17.

5. Деньги. Кредит. Банки: учебник. / под ред. Г.Н. Белоглазовой. – М.: Высшее образование, 2009. – 392 с.

6. Эффективность российских банков / С.Р. Моисеев [и др.] // Центр экономических исследований. – 2007. – б\н. – С. 7.

7. Charnes A., Cooper W.W., Rhodes E. Measuring the Efficiency of Decision Making Units // European Journal of Operational Research. 1978.

8. Cooper W.W. Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References, and DEA-Solver Software / W.W. Cooper, L.M. Seiford, K.Tone.– Boston: Kluwer Academic Publishers, 2000. – 318 p.

9. Drake L., Hall M.J.B., Simper R. The Impact of Macroeconomic and Regulatory Factors on Bank Efficiency: A Non-Parametric Analysis of Hong-Kong's Banking System // Journal of Banking and Finance. – 2006. – № 30. – P. 1443–1466.

10. Farrell M.J. The Measurement of Productive Efficiency // Journal of Royal Statistical Society. – 1957. – Vol. 120. – Part III.

References

1. Antonov N.G., Pessel M.A. Denezhnoe obrashhenie, kredit i banki. M.: Finstatinform, 1995.

2. Bankovskoe delo. Pod red. Lavrushina O.I., 2009, Moskva, pp. 14–16.

3. Batrakova L.G., Ekonomicheskij analiz deyatelnosti kommercheskogo banka. Uchebnik Logos, 2007, pp. 10.

4. Golovan S.V. Faktory, vliyayushhie na effektivnost rossijskix bankov/Golovan S.V.// Prikladnaya ekonometrika. 2006. no. 2. pp. 3–17.

5. Dengi. Kredit. Banki: Uchebnik. / Pod red. G. N. Beloglazovoj Beloglazova G. N. M.: Vysshee obrazovanie, 2009. 392 p.

6. Effektivnost rossijskix bankov. Moiseev S.R. [i dr.] /// Centr ekonomicheskix issledovanij. 2007. b\n. pp. 7.

7. Charnes A., Cooper W.W., Rhodes E. Measuring the Efficiency of Decision Making Units // European Journal of Operational Research. 1978.

8. Cooper W.W. Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References, and DEA-Solver Software / W.W. Cooper, L.M. Seiford, K. Tone. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2000. 318 p.

9. Drake L., Hall M.J.B., Simper R. The Impact of Macroeconomic and Regulatory Factors on Bank Efficiency: A Non-Parametric Analysis of Hong-Kongs Banking System // Journal of Banking and Finance. 2006. no. 30. pp. 1443–1466.

10. Farrell M.J. The Measurement of Productive Efficiency// Journal of Royal Statistical Society. 1957. Vol. 120. Part III.

Рецензенты:

Юзвович Л.И., д.э.н., профессор кафедры страхования, Институт «Высшая школа экономики и менеджмента», Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург;

Домников А.Ю., д.э.н., профессор кафедры банковского и инвестиционного менеджмента, Институт «Высшая школа экономики и менеджмента», Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург.

УДК 338.246.027.2

ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ДИСБАЛАНСЫ В РЕГИОНАЛЬНОМ РАЗВИТИИ: CASE-STUDY ПО МАТЕРИАЛАМ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Тютин Д.В.

Калужский филиал ФГОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», Калуга, e-mail: tut_dmitrvas@mail.ru

В статье рассмотрены вопросы пространственного развития Калужской области. Регион демонстрирует устойчивую позитивную динамику развития, занимая по темпам роста и объемам инвестиций ведущие позиции национальных рейтингов. Одними из наиболее актуальных вопросов регионального развития являются пространственные дисбалансы и неравномерность развития территорий внутри региона. Развитие отраслей «новой экономики» по преобладанию сосредоточено в промышленно развитых районах области – г. Калуге и «северных» территориях. «Южные» территории области, традиционно ориентированные на развитие сельского хозяйства и локализующие меньшие промышленные потенциалы, отстают в своем развитии. Представленный материал статьи рассматривает возможности и инструменты региональной политики сглаживания территориальных диспропорций на основе создания особой экономической зоны.

Ключевые слова: региональная экономика, пространственное развитие, пространственные дисбалансы, особые экономические зоны

SPATIAL IMBALANCE IN REGIONAL DEVELOPMENT: CASE-STUDY ON MATERIALS KALUGA REGION

Tyutin D.V.

Kaluga branch of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Kaluga, e-mail: tut_dmitrvas@mail.ru

The paper deals with the spatial development of the Kaluga region. The region shows a stable positive dynamics of development, taking the rate of growth and the volume of investment leading position of national rankings. One of the most topical issues of regional development is the spatial imbalances and uneven development of territories within the region. The development of industries «new economy» is concentrated on the prevalence in the industrialized areas of the region – Kaluga and «northern» territories. «South», the region have traditionally focused on the development of agriculture and smaller industrial confining potentials, are lagging behind in their development. The material of the article considers the possibilities and instruments of regional policy of smoothing regional imbalances through the creation of a special economic zone.

Keywords: regional economy, spatial development, spatial imbalances, special economic zones

Описание ситуации. Экономическое развитие Калужской области характеризуется формированием и развитием диверсифицированной экономики, основанной на создании высокотехнологичных производств. Анализ состояния экономики области показывает улучшение большинства макроэкономических показателей, таких как рост объемов производства в сочетании с финансовой устойчивостью, притоком инвестиций в экономику региона, увеличением реальных доходов населения, повышением потребительского спроса и др. Объем валового регионального продукта области в 2013 г. оценивается в 314 млрд руб. с ростом на 5,1 % по отношению к 2012 г. Индекс промышленного производства составил 107,5 % [3].

Более 40 % валовой добавленной стоимости в регионе формируется в промышленном секторе экономики, прежде всего в обрабатывающих производствах (38 %). Около 13 % приходится на торговлю, 8 % – на строительство, более 7 % – на сельское хозяйство.

Объем инвестиций в основной капитал в регионе составляет в последние годы более 30 % от объема ВРП. Указанное соотношение свидетельствует о том, что экономика региона находится в стадии активного роста и развития, поскольку именно капитальные вложения определяют качественное состояние экономики территории, а также характеризуют его социально-экономическое развитие в целом.

Накопленный в предыдущие годы потенциал позволил Калужской области укрепить свои позиции среди регионов ЦФО и превысить по многим экономическим показателям темпы роста аналогичных показателей в целом по Российской Федерации и ЦФО.

Наибольшее влияние на развитие промышленного комплекса Калужской области оказало создание новых производств на территории индустриальных парков и промышленных зон. Сформирован реестр площадок Калужской области для размещения промышленных производств на свободных производственных мощностях коммерче-

ских организаций всех муниципальных образований Калужской области.

На выбор инвесторам в регионе для размещения бизнеса предлагаются земли в индустриальных парках. Благодаря данной политике в области размещены производства с высокой долей автоматизации, выпускающие высокотехнологичную продукцию: автомобили и автокомпоненты, телевизоры, строительные материалы и лекарственные препараты нового поколения, другие товары.

В регионе активно формируется автомобильный кластер, развивается высокотехнологичный фармацевтический кластер. В настоящее время продолжается наполнение резидентами индустриальных парков в Калужской области, опережающими темпами начинает формироваться транспортно-логистический кластер. На это оказали влияние следующие факторы: с одной стороны – бурный промышленный рост породил дополнительные материальные потоки и, соответственно, дополнительную нагрузку на логистическую инфраструктуру региона, а с другой – создавшаяся сложная транспортная ситуация в Московском регионе, связанная с увеличением транспортного потока. В 2012 году достигнуты принципиальные договоренности о развитии двух международных аэропортов «Калуга» и «Ермолино».

В Калужской области созданы предпосылки для формирования агропромышленного кластера (например, проекты «Мещовская роботизированная ферма на 4800 голов», «Центр генетики "Ангус"», строительство молочных, тепличных комплексов и комплексов глубокой переработки сельхозпродукции).

Постановка проблемы. В начале 2000-х гг. для территории Калужской области были характерны существенные пространственные дисбалансы. Экономическое развитие территорий региона неравномерно. Так, например, большая часть субъектов малого предпринимательства (более 80 % от общего числа малых предприятий и 60 % от общего числа индивидуальных предпринимателей) сконцентрирована в г. Калуга и г. Обнинск, которые являются центрами деловой активности. Остальные 20 % малых предприятий и 40 % предпринимателей распределены среди муниципальных образований.

В регионе выделены две промышленные зоны: одна из них вытянута с севера на юг от Боровска до Козельска, другая включает Кировский, Людиновский и Спас-Деменский районы на западе. Наименее развита промышленность в южных сельскохозяйственных районах области (рис. 1).

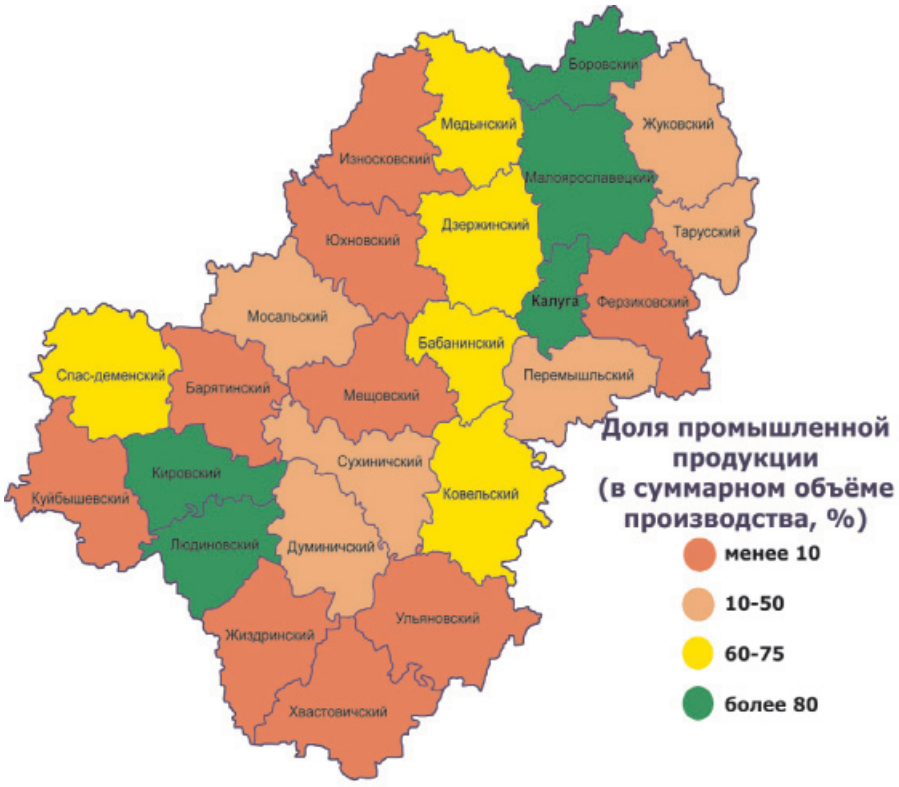


Рис. 1. Экономическая специализация территорий Калужской области [6]

Пространственные дисбалансы Калужской области определили наличие двух территориальных центров, локализующих возможности развития – это северные районы Обнинско-Боровской агломерации и Калуга.

Диспропорции в экономическом развитии «северных» и «южных» территорий Калужской области определяют проблемы пространственного развития региона. «Разрывы» по уровню социально-экономического развития «северных» и «южных» районов области могут быть выражены через следующие показатели:

– по объему отгруженной промышленной продукции в расчете на 1 жителя среднее значение по «северным» территориям превышает значение по «южным» в 6,4 раза;

– по инвестициям в основной капитал в 15 раз;

– по строительству в 53,4 раза;

– по уровню зарегистрированной безработицы в 2 раза.

Т.Е. Тимашкова, О.В. Морозова в своих исследованиях указывают: «Для производства высокой добавленной стоимости нужны кадры и капитальные инвестиции» [7]. При этом Е.В. Столярова отмечает, что в некоторых городах Калужской области, особенно в южной ее части, образование отдельных категорий специалистов не всегда соответствует требуемому уровню, что объясняется оттоком населения и нехваткой квалифицированных специалистов в небольших городах, отдалённых от центра [5]. Отмеченная тенденция постепенно меняется преимущественно за счет роста инвестиционной активности региона и, как отмечают Н.Ю. Трутнева и Г.В. Хамер, объем иностранных инвестиций в экономике Калужской области в 2013 г. по сравнению с 2005 г. увеличился в 52,4 раза, при значении данного показателя по России в целом 3,2 [8]. В дальнейшем необходимо смягчение региональных экономических диспропорций и достижение регионального экономического равновесия на основе реализации эффективных проектов [2].

Опыт решения. В целях устранения диспропорции в экономическом развитии северных» и «южных» территорий Калужской области в декабре 2012 года на территории Людиновского района была создана особая экономическая зона промышленно-производственного типа «Людиново».

Особая экономическая зона промышленно-производственного типа «Людиново» (ОЭЗ ППТ «Людиново») создана в соответствии с Постановлением № 1450 Правительства Российской Федерации от 28 декабря 2012 года на территории Людиновского района Калужской области.

Особая экономическая зона – часть территории, на которой действует особый режим осуществления предпринимательской деятельности, а также может применяться таможенная процедура свободной таможенной зоны. В соответствии с Законом № 116-ФЗ в России могут создаваться особые экономические зоны только четырех типов: промышленно-производственные; технико-внедренческие; туристско-рекреационные; портовые.

Каждую особую экономическую зону государство наделяет специальным юридическим статусом, который дает инвесторам ОЭЗ ряд налоговых льгот и таможенных преференций, а также гарантирует доступ к инженерной, транспортной и деловой инфраструктуре. Издержки инвесторов при реализации проектов в ОЭЗ в среднем на 30–40 % ниже общероссийских показателей.

Особая экономическая зона промышленно-производственного типа «Людиново» – один из ключевых инвестиционных проектов на территории Калужской области, который был создан с целью сбалансированного и равномерного развития территорий региона, отдаленных от экономического центра.

Приоритетные направления развития ОЭЗ ППТ «Людиново»: производство автокомпонентов; обработка древесины и производство изделий из дерева; производство машин и оборудования.

Общая стоимость проекта составляет 3 200 млн руб. Создание инженерной, транспортной, социальной и иной инфраструктуры будет финансироваться за счет средств федерального и регионального бюджетов.

Финансирование затрат на создание внешне- и внутриплощадочной инфраструктуры предполагается за счет средств бюджета Калужской области и средств федерального бюджета. Расходы бюджета Калужской области составят 600 млн руб., расходы федерального бюджета – 2 600 млн руб.

Местоположение. Участок расположен на расстоянии 0,1 км от города Людиново, в районе деревни Войлово Людиновского района Калужской области. Площадь особой экономической зоны «Людиново» составляет 1042,6 га. Участки расположены на расстоянии 0,1 км от города Людиново в районе деревни Войлово Людиновского района Калужской области (610,6 га) и в районе деревни Козельское Боровского района Калужской области (432 га) (рис. 2).

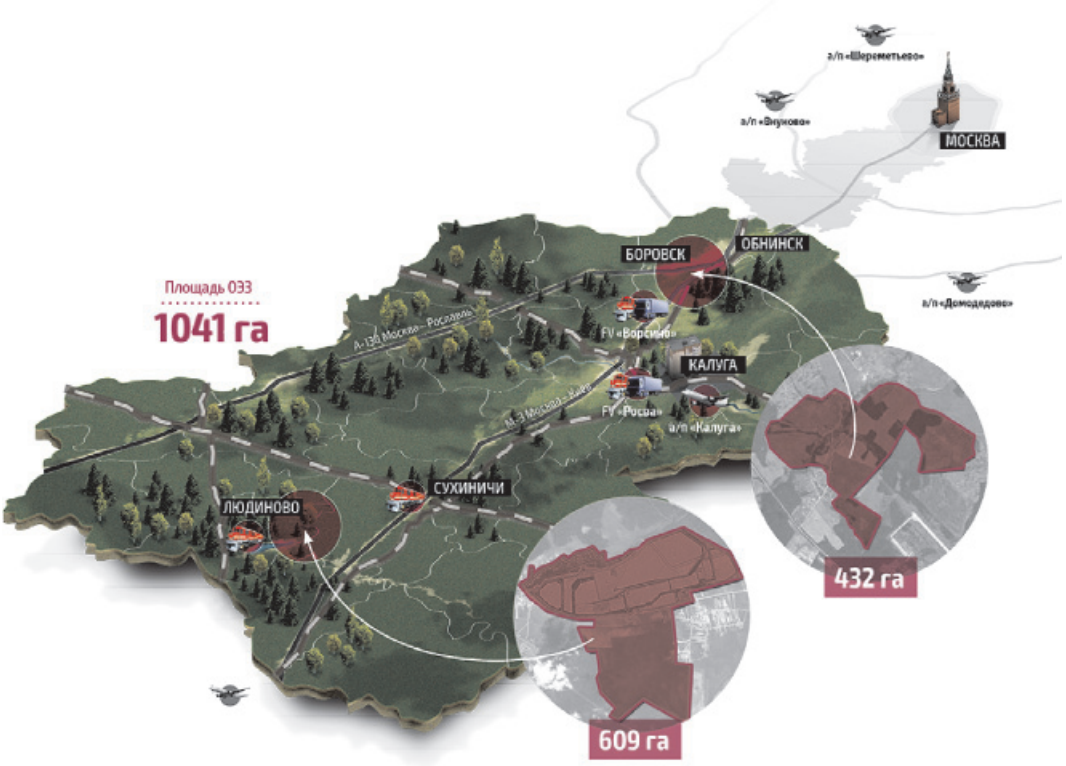


Рис. 2. Экономико-географическое положение ОЭЗ «Людиново» [4]

Промышленная инфраструктура. Участок расположен в 60 км от федеральной автомагистрали А-101 «Москва – Малоярославец – Рославль» и в 30 км от федеральной автомагистрали М-3 «Украина».

Вдоль предлагаемой площадки (0,02 км) с южной стороны проходит транзитная дорога «Людиново – Жиздра – М-3 («Украина»)», соединяющая автодорогу «Брянск – Людиново – Киров – А-101 (Москва – Малоярославец – Рославль)» и автодорогу «Москва – Киев – М-3 («Украина»)».

Социально-экономические эффекты проекта. К 2021 году, предполагаемому времени полного заполнения зоны, на территории ОЭЗ «Людиново» планируется разместить порядка 22 резидентов.

В ближайшие 10 лет от реализации проекта ожидаются следующие социально-экономические эффекты:

– 3,9 тыс. новых рабочих мест;

– 33,6 млрд рублей частных инвестиций;

– на предприятиях резидентов ОЭЗ «Людиново» будет произведено продукции на 87 млрд рублей;

– налоговые поступления в бюджеты всех уровней составят 7,8 млрд рублей, в том числе:

– Федеральный бюджет – 3,9 млрд рублей;

– бюджет Калужской области – 3,6 млрд рублей;

– бюджет муниципального района «Людиново и Людиновский район» – 0,3 млрд рублей.

В связи с этим можно выделить дополнительные эффекты:

– развитие территорий региона, отдаленных от экономического центра;

– снижение уровня регистрируемой безработицы;

– рост средней заработной платы;

– диверсификация экономики района;

– сокращение оттока молодежи и активной части населения на работу за пределы района и в соседние регионы.

В качестве потенциальных резидентов ОЭЗ «Людиново» рассматривается ряд российских и иностранных компаний. 26 мая 2014 г. ООО «Агро-Инвест» начато строительство в ОЭЗ «Людиново» крупнейшего в ЦФО тепличного комплекса для круглогодичного выращивания овощей. Годовой объем производства – 70 тысяч тонн. Инвестиции в проект – 13 млрд рублей. Строительство объекта осуществлялось на участке в 237,8 га, непосредственная площадь теплиц – 80 га. В конце 2014 г. завершился первый этап строительства и запущена первая очередь комплекса – 20 га. Первый

урожай выращен и снят 12 марта 2015 г. и поступил в торговые сети.

28 мая 2015 года состоится закладка первого камня завода турецкой компании «Kastamonu Entegre», являющейся дочерним предприятием компании группы «Hayat Holdings». На территории ОЭЗ «Людиново» предприятие планирует построить деревообрабатывающее производство. Объем инвестиций составит более 200 млн долларов, планируется создать более 600 рабочих мест.

По словам министра экономического развития Калужской области Владимира Попова, реализация данного проекта направлена, прежде всего, на устранение дисбаланса развития южных и северных районов региона. Кроме того, её создание будет способствовать увеличению темпов социально-экономического развития Калужской области в целом [1].

Список литературы

1. В Людинове будет создана особая экономическая зона (Калужская область) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.regnum.ru/news/economy/1611780.html (дата обращения 20.10.15)

2. Гомалеев А.О., Тютин Д.В. Формирование профессиональных компетенций государственных и муниципальных служащих в сфере управления проектами в общественном секторе // Новые технологии в образовании: сборник статей III Международной научно-практической конференции. Общество с ограниченной ответственностью «Научно-инновационный центр». – Красноярск, 2015. – С. 41–44.

3. Горбатов А.В., Горбатова Ю.Н. Формирование рынка труда Калужской области как фактор укрепления экономической безопасности региона // Теория и практика общественного развития. – 2014. – № 8. – С. 150–154.

4. Особая экономическая зона «Людиново» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.investkaluga.com/ploschadki/osobaya-ekonomicheskaya-zona-lyudinovo/obschaya-informatsiya/ (дата обращения 20.10.15)

5. Столярова Е.В. Планирование на калужских предприятиях // Российское предпринимательство. – 2010. – № 2–2. – С. 76–81.

6. Стратегия социально-экономического развития Калужской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.admoblkaluga.ru/upload/mineconom/strategy/strateg/strategy_SpZone_2014.pdf (дата обращения 20.10.15).

7. Тимашкова Т.Е., Морозова О.В. Продовольственное импортозамещение в РФ: реалии и перспективы развития сельского хозяйства на 2015 год. // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 5–3. – С. 658–662.

8. Трутнева Н.Ю., Хамер Г.В. Региональные аспекты инвестиционной привлекательности Калужской области // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 6–1 (59–1). – С. 290–292.

References

1. V Ljudinove budet sozdana osobaja jekonomicheskaja zona (Kaluzhskaja oblast) [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://www.regnum.ru/news/economy/1611780.html (data obrashhenija 20.10.15)

2. Gomaleev A.O., Tjutin D.V. Formirovanie professionalnyh kompetencij gosudarstvennyh i municipalnyh sluzhashhih v sfere upravlenija proektami v obshhestvennom sektore / Novye tehnologii v obrazovanii Sbornik statej III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Obshhestvo s ogranichennoj otvetstvennostju «Nauchno-innovacionnyj centr». Krasnojarsk, 2015. pp. 41–44.

3. Gorbatov A.V., Gorbatova Ju.N. Formirovanie rynka truda Kaluzhskoj oblasti kak faktor ukreplenija jekonomicheskoj bezopasnosti regiona // Teorija i praktika obshhestvennogo razvitija. 2014. no. 8. pp. 150–154.

4. Osobaja jekonomicheskaja zona «Ljudinovo» [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://www.investkaluga.com/ploschadki/osobaya-ekonomicheskaya-zona-lyudinovo/obschaya-informatsiya/ (data obrashhenija 20.10.15).

5. Stoljarova E.V. Planirovanie na kaluzhskih predprijatijah // Rossijskoe predprinimatelstvo. 2010. no. 2–2. pp. 76–81.

6. Strategija socialno-jekonomicheskogo razvitija Kaluzhskoj oblasti [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://www.admoblkaluga.ru/upload/mineconom/strategy/strateg/strategy_SpZone_2014.pdf (data obrashhenija 20.10.15).

7. Timashkova T.E., Morozova O.V. Prodovolstvennoe importozameshhenie v RF: realii i perspektivy razvitija selskogo hozjajstva na 2015 god. // Fundamentalnye issledovanija. 2015. no. 5–3. pp. 658–662.

8. Trutneva N.Ju., Hamer G.V. Regionalnye aspekty investicionnoj privlekatelnosti Kaluzhskoj oblasti // Jekonomika i predprinimatelstvo. 2015. no. 6–1 (59–1). pp. 290–292.

Рецензенты:

Перерва О.Л., д.э.н., профессор, заместитель директора по учебной работе, Калужский филиал, ФГОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана», г. Калуга;

Крутиков В.К., д.э.н., профессор, проректор по научно-методической работе, НОУ ВО «Институт управления, бизнеса и технологий», г. Калуга.

УДК 338.33, 30.3

РОЛЬ ТЕХНИЧЕСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ И НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ

Ширяев М.В.

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», Нижний Новгород, e-mail: mikhail.shiriaev@gmail.com

В статье показано, что необходимым условием для формирования инновационной экономики является модернизация системы образования, которая составляет основу динамичного экономического роста и социального развития общества. Важнейшим аспектом кадровой безопасности страны, стратегической задачей системы образования России является подготовка инженерных кадров для высокотехнологичных отраслей промышленности. Приведено обоснование роли технических университетов в обеспечении экономической безопасности на различных иерархических уровнях: страны, региона и системы высшего профессионального образования. Выявлены основные факторы, обеспечивающие влияние технических университетов на экономическую безопасность указанных систем. Показано, что технический вуз оказывает значительное влияние на различные составляющие систем экономической безопасности, включая кадровую и научно-техническую безопасность, инновационное и социально-культурное развитие, финансово-экономическую стабильность, создавая системные эффекты на различных уровнях.

Ключевые слова: экономическая безопасность, технический университет, инженерное образование, кадры для реального сектора экономики

ROLE OF TECHNICAL UNIVERSITIES IN ENSURING ECONOMIC AND NATIONAL SECURITY OF RUSSIA

Shiryaev M.V.

Nizhny Novgorod State Technical University named after R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod, e-mail: mikhail.shiriaev@gmail.com

The paper shows that the necessary condition for the formation of an innovative economy is the modernization of the education system, which is the basis of dynamic economic growth and social development. The most important aspect of the security personnel, the strategic objective of Russian education system is to prepare engineers for high-tech industries. Substantiates the role of technical universities in ensuring economic security at various hierarchical levels: country, region and system of higher education. The article presents the main factors ensuring the impact of technical universities on the economic security of these systems. Proved that a technical university has a significant effect on the different components of the economic security, including human resources, scientific and technical safety, innovation and socio-cultural development, financial and economic stability, creating systemic effects on different levels.

Keywords: economic security, Technical University, engineering education, human resources for the real economy

В основополагающих документах, посвященных национальной и экономической безопасности России, значительное место уделено развитию научно-технического прогресса и способствующему ему инженерному образованию.

Так, Государственная стратегия экономической безопасности Российской Федерации содержит перечень критериев и параметров состояния экономики, отвечающих требованиям экономической безопасности страны. В их числе – «поддержание научного потенциала страны и сохранение ведущих отечественных научных школ, способных обеспечить независимость России на стратегически важных направлениях научно-технического прогресса» [1].

Концепция национальной безопасности Российской Федерации содержит описание угроз национальной безопасности страны. В частности, «ослабление научно-технического и технологического потенциала страны, сокращение исследований на стратегически важных направлениях научно-технического развития, отток за рубеж специалистов и интеллектуальной собственности угрожают России утратой передовых позиций в мире, деградацией наукоемких производств, усилением внешней технологической зависимости и подрывом обороноспособности России» [5].

Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года содержит раздел «Наука, технологии и образование». Здесь одним из ключевых направлений развития страны на среднесрочную перспективу является технологическая безопасность. С целью ее обеспечения «совершенствуется государственная инновационная и промышленная политика, определяются в качестве безусловного приоритета инновационного развития национальной

экономики фундаментальная и прикладная наука, образование, совершенствуется федеральная контрактная система и система государственного заказа на подготовку высококвалифицированных специалистов и рабочих кадров, развивается государственно-частное партнерство в сфере науки и технологий, создаются условия для интеграции науки, образования и промышленности, проводятся системные исследования в интересах решения стратегических задач национальной обороны, государственной и общественной безопасности, а также устойчивого развития страны» [7].

Президент РФ В.В. Путин в своем ежегодном Послании значительное место уделил инженерному образованию: «Пора перестать гнаться за количеством и сосредоточиться на качестве подготовки кадров, организовать подготовку инженеров в сильных вузах, имеющих прочные связи с промышленностью, и лучше, конечно, в своих регионах» [6].

Важнейшим аспектом кадровой безопасности страны, стратегической задачей системы образования России является подготовка инженерных кадров для высокотехнологичных отраслей промышленности, включая предприятия оборонно-промышленного комплекса. Этой проблеме постоянно уделяется большое внимание на всех уровнях государственного управления. Изменившаяся геополитическая ситуация требует эффективной координации усилий всех участников инновационного процесса: органов власти, вузов и промышленности – для получения быстрого и значимого результата. В условиях очевидной необходимости импортозамещения продукции высокотехнологичных отраслей промышленности возрастает роль человеческого капитала как основного фактора экономического развития. Уровень конкурентоспособности современной инновационной экономики в значительной степени определяется качеством профессиональных кадров.

Таким образом, необходимым условием для формирования инновационной экономики является модернизация системы образования, которая составляет основу динамичного экономического роста и социального развития общества, служит фактором благополучия граждан и безопасности страны. Сложившаяся в стране ситуация требует превращения профессионального образования в гибкую саморазвивающуюся систему, адекватно реагирующую на современные вызовы и угрозы, осуществляющую подготовку высококвалифицированных кадров, способных проводить инновационные преобразования. Особую роль в подготовке инновационных кадров для экономики страны играют ведущие технические университеты. Именно они способны быстро адаптироваться к изменяющимся экономическим условиям, обеспечивать высокое качество инженерного образования, готовить кадровый резерв для инновационных преобразований, роста конкурентоспособности отечественных товаров.

Современный технический университет – это крупное высшее учебное заведение, характеризующееся наличием крупных образовательно-научных институтов, развитой системой учебных филиалов и центров, малых инновационных предприятий, развитой инфраструктурой. Технический университет отличается высоким уровнем профессорско-преподавательского персонала, широтой охватываемых областей инженерных знаний, сочетанием фундаментальных и прикладных научных школ.

Технический университет обеспечивает подготовку кадров для реального сектора экономики. Значительное место занимает подготовка по междисциплинарным и межотраслевым направлениям и специальностям, таким как программная инженерия, биотехнология, промышленная экология, техносферная безопасность, инноватика и т.д. Значительный акцент делается на развитии самостоятельной работы студентов, их творческих способностей. Для современных технических вузов характерно наличие базовых кафедр на промышленных предприятиях, а также лабораторий предприятий на площадках самих вузов. Расширение сетевых форм взаимодействия с реальным сектором экономики является характерной особенностью развития технических университетов на современном этапе.

Таким образом, технические вузы становятся ключевым элементом национальной и региональной инновационных систем. Это определяет их место в системе национальной и региональной экономической безопасности (ЭБ).

В работах [2–4] дано определение понятия «экономическая безопасность технического вуза», выделены основные аспекты ЭБ, проанализированы новые вызовы и угрозы техническим вузам, разработана система индикаторов ЭБ технического вуза, обоснованы пороговые значения этих индикаторов. Эти результаты успешно апробированы при анализе динамики экономической безопасности Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева.

Дальнейшее развитие этих исследований диктует целесообразность развития многоуровневых подходов к обеспечению

экономической и национальной безопасности. Имея своей ключевой задачей обеспечение реальной экономики высококвалифицированными инженерными кадрами, технический университет оказывает влияние на экономическую безопасность страны, региона, а также системы высшего профессионального образования (ВПО) как специфической отрасли экономики.

В таблице приведены основные факторы, обеспечивающие влияние технических университетов на экономическую безопасность систем различных иерархических уровней: страны, региона и системы ВПО. Показано, что технический вуз оказывает значительное влияние на различные составляющие систем экономической безопасности, создавая системные эффекты на уровне страны, региона или системы образования.

Прежде всего, технический университет позитивно влияет на состояние кадровой безопасности, формируя на уровне страны и региона эффективную систему инженерного образования и обеспечивая потребности экономики по объемам и структуре подготовке кадров. В рамках функциональной модели реализации компетентностного подхода в образовательной деятельности технические университеты строят партнерские отношения и развивают сетевое взаимодействие с работодателями. Это выражается в создании сети базовых кафедр на предприятиях и совместных с предприятиями лабораторий на территории технических университетов, развитии институтов целевого приема, прикладного бакалавриата, необходимых для формирования эффективной системы инженерного образования в регионе, создании региональных центров переподготовки и повышения квалификации работников высокотехнологичных промышленных предприятий. Для обеспечения стандартов качества инженерного образования в рамках соглашений о сетевом сотрудничестве с рядом ведущих технических университетов должен производиться обмен опытом и лучшими образовательными практиками. Кроме того, необходимо привлекать работодателей к формированию стандартов, программ подготовки кадров на основе компетентностного подхода.

Факторы обеспечения техническим университетом экономической безопасности на различных уровнях

№ п/п	Элементы ЭБ	Уровни ЭБ		
		ЭБ страны	ЭБ региона	ЭБ ВПО
1	2	3	4	5
1.	Кадровая безопасность	– формирование эффективной системы инженерного образования на национальном уровне; – обеспечение внутренней академической мобильности с помощью механизмов сетевого взаимодействия вузов	– формирование эффективной системы инженерного образования в масштабе региона; – подготовка и переподготовка профессиональных кадров для регионального рынка труда	– обеспечение стандартов качества инженерного образования; – обеспечение соответствия структуры подготовки кадров требованиям экономики
2.	Научно-техническая безопасность	– создание центров превосходства, конкурентоспособных на национальном (глобальном) уровне; – проведение на высоком уровне фундаментальных и прикладных научных исследований	– создание в регионе условий для позитивной динамики научно-технического развития при поддержке действующих и формировании новых инженерных школ и направлений	– подготовка высококвалифицированных научно-исследовательских кадров на базе развития студенческой науки, творческой активности молодых научных кадров
3.	Инновационное развитие и предпринимательство	– содействие решению проблемы импортозамещения продукции высокотехнологичных отраслей; – развитие механизмов государственно-частного партнерства	– формирование инновационной инфраструктуры региона; – обеспечение эффективного регионального трансфера технологий, передачи технологий промышленности и бизнесу; – развитие венчурного финансирования на уровне региона	– разработка инновационных образовательных технологий; – создание инновационной образовательной среды; – развитие студенческого технологического предпринимательства

Окончание таблицы

1	2	3	4	5
4.	Финансово-экономическая стабильность	– содействие росту ВВП, развитию конкурентоспособной экономики	– привлечение инвестиционных ресурсов для развития функций вуза в регионе	– обеспечение финансовой устойчивости системы ВПО путем эффективного бюджетирования и диверсификации внебюджетных источников финансирования
5.	Социально-культурное развитие	– рост престижности инженерной деятельности, развитие среднего класса; – подготовка личностей, способных создавать инновационные технологии	– социализация молодежи как основа устойчивого развития региона; – создание новых рабочих мест	– рост благосостояния работников ВПО; – сохранение традиций системы высшего инженерного образования

Следующим объектом влияния является научно-техническая безопасность. Смещение вектора научных исследований в сферу высшего профессионального образования позволяет укрепить научно-техническую безопасность страны, создать новые прорывные направления научных исследований, конкурентоспособные в стране и в мире (так называемые «центры превосходства»). На региональном уровне это будет способствовать созданию условий для развития инженерных научных школ, а на уровне системы ЭБ ВПО – повышению творческой активности молодых ученых. Резкий подъем эффективности НИР в приоритетных для региона областях позволяет техническим университетам становиться центрами прикладных научных исследований в регионе.

Научно-техническая безопасность тесно связана с инновационным развитием и предпринимательством. Здесь технические университеты оказывают содействие импортозамещению, формированию инновационной инфраструктуры региона, обеспечению регионального трансфера технологий, а на уровне системы ЭБ ВПО – развитию студенческого предпринимательства, развитию инновационных образовательных технологий. Важной задачей является усиление патентной активности, эффективности управления объектами интеллектуальной собственности. Большое значение имеет организация в вузах студенческих бизнес-инкубаторов, где ведутся работы по развитию внутривузовской системы трансфера технологий и коммерциализации результатов исследований по приоритетным направлениям развития университетов, открытие университетских центров коллективного пользования, создание и эффективное функционирование малых инновационных предприятий.

Кроме указанных выше сфер экономической безопасности, следует выделить финансово-экономическую стабильность и социально-культурное развитие. При надлежащей организации управления техническим университетом, системные эффекты можно выделить и в этих сферах. Это относится и к росту ВВП, и к привлечению инвестиций в регион, и к обеспечению финансовой устойчивости как самого вуза, так и системы ВПО. Финансовая устойчивость должна обеспечиваться путем эффективного бюджетирования и диверсификации внебюджетных источников финансирования. Большое значение имеет развитие эффективной системы мотивации и стимулирования профессорско-преподавательского состава и научных сотрудников, создание условий для закрепления талантливых молодых ученых в университете. Социальные эффекты выражаются в росте заработной платы преподавателей, создании новых рабочих мест, а также в социализации молодежи и росте престижности инженерной профессии.

Приведенное выше обоснование роли технических университетов в обеспечении экономической безопасности на различных иерархических уровнях обусловливает целесообразность дальнейшей разработки методологии создания и обеспечения экономической безопасности технических университетов.

Список литературы

1. Государственная стратегия экономической безопасности Российской Федерации (одобрена Указом Президента РФ от 29 апреля 1996 г. № 608) // URL: http://www.scrf.gov.ru/documents/23.html.

2. Дмитриев С., Ширяев М., Митяков С. Экономическая безопасность технического вуза: анализ динамики индикаторов на примере НГТУ им. Р.Е. Алексеева // Высшее образование в России. – 2014. – № 4. – С. 48–56.

3. Дмитриев С., Ширяев М., Митяков С. Экономическая безопасность технического вуза: концептуальные основы//Высшее образование в России. – 2014. – № 2. – С. 59–66.

4. Дмитриев С., Ширяев М., Митяков С. Экономическая безопасность технического вуза: система индикаторов // Высшее образование в России. – 2014. – № 3. – С. 11–20.

5. Концепция национальной безопасности Российской Федерации (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 17 декабря 1997 г. № 1300) // URL: http://www.scrf.gov.ru/documents/1.html.

6. Послание Президента РФ Федеральному Собранию от 4.12.14 // URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_171774/.

7. Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 12 мая 2009 г. № 537) // URL: http://www.scrf.gov.ru/documents/99.html.

References

1. Gosudarstvennaja strategija jekonomicheskoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii (odobrena Ukazom Prezidenta RF ot 29 aprelja 1996 g. no. 608) // URL: http://www.scrf.gov.ru/documents/23.html.

2. Dmitriev S., Shirjaev M., Mitjakov S. Jekonomicheskaja bezopasnost tehnicheskogo vu-za: analiz dinamiki indikatorov na primere NGTU im. R.E. Alekseeva // Vysshee obrazova-nie v Rossii. 2014. no. 4. pp. 48–56.

3. Dmitriev S., Shirjaev M., Mitjakov S. Jekonomicheskaja bezopasnost tehnicheskogo vu-za: konceptualnye osnovy// Vysshee obrazovanie v Rossii. 2014. no. 2. pp. 59–66.

4. Dmitriev S., Shirjaev M., Mitjakov S. Jekonomicheskaja bezopasnost tehnicheskogo vu-za: sistema indikatorov // Vysshee obrazovanie v Rossii. 2014. no. 3. pp. 11–20.

5. Koncepcija nacionalnoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii (utverzhdena Ukazom Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 17 dekabrja 1997 g. no. 1300) // URL: http://www.scrf.gov.ru/documents/1.html.

6. Poslanie Prezidenta RF Federalnomu Sobraniju ot 4.12.14 // URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_171774.

7. Strategija nacionalnoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii do 2020 goda (utver-zhdena Ukazom Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 12 maja 2009 g. no. 537) // URL: http://www.scrf.gov.ru/documents/99.html.

Рецензенты:

Волостнов Н.С., д.э.н., профессор кафедры экономики и менеджмента, ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Нижний Новгород;

Морозова Г.А., д.э.н., профессор, заведующая кафедрой управления и маркетинга, Нижегородский институт управления, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Нижний Новгород.