ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 11 2015
Часть 6

ISSN 1812-7339

Журнал издается с 2003 г.

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

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

Подписной индекс по каталогу «Роспечать» – 33297

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

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

Ответственный секретарь редакции
Бизенкова Мария Николаевна

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

д.т.н., проф. Бошенятов Б.В. (Москва); д.т.н., проф. Важенин А.Н. (Нижний Новгород); д.т.н., проф. Гилёв А.В. (Красноярск); д.т.н., проф. Гоц А.Н. (Владимир); д.т.н., проф. Грызлов В.С. (Череповец); д.т.н., проф. Захарченко В.Д. (Волгоград); д.т.н. Лубенцов В.Ф. (Ульяновск); д.т.н., проф. Мадера А.Г. (Москва); д.т.н., проф. Пачурин Г.В. (Нижний Новгород); д.т.н., проф. Пен Р.З. (Красноярск); д.т.н., проф. Петров М.Н. (Красноярск); д.т.н., к.ф.-м.н., проф. Мишин В.М. (Пятигорск); д.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 28.12.2015
Формат 60x90 1/8
Технический редактор Кулакова Г.А.
Корректор Галенкина Е.С.
Усл. печ. л. 27,13.
Тираж 1000 экз. Заказ ФИ 2015/11

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки (05.02.00, 05.13.00, 05.17.00, 05.23.00)

ИЗМЕРЕНИЕ И МОНИТОРИНГ НА ЛИНЕЙНОЙ ШКАЛЕ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ДОШКОЛЬНИКОВ
Алиева М.Г., Маслак А.А. *1073*

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ДЕТОНАЦИОННОЙ СТОЙКОСТИ БЕНЗИНОВ ПО РЕАКЦИИ ХОЛОДНОПЛАМЕННОГО ОКИСЛЕНИЯ БЕНЗИНОВ В РЕАКТОРЕ
Астапов В.Н. *1077*

ИНФОРМАЦИОННО-СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ РЕДКИХ СОБЫТИЙ
Дзанагова И.Т., Хугаева Л.Т. *1081*

ОПТИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ПОЛИМЕРНЫХ НАНОЧАСТИЦ
Иванов В.И., Иванова Г.Д., Хе В.К. *1085*

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОЛН В СЛОЕ ЖИДКОСТИ, ПОКРЫТОЙ ТОНКОЙ УПРУГОЙ ПЛАСТИНОЙ, НАХОДЯЩЕЙСЯ НА ПОРИСТОМ ОСНОВАНИИ
Лемясева Н.А. *1089*

ПРИЧИНЫ НЕОДНОРОДНОГО ЛАЗЕРНОГО СПЛАВЛЕНИЯ СМЕСИ МЕЛКОДИСПЕРСНЫХ ПОРОШКОВ ТИТАНА И НИОБИЯ
Овчинников В.А., Ахметшин Р.Г., Разин А.В., Костиков К.С., Яковлев А.Н., Мартюшев Н.В. *1094*

ОЦЕНКА ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОНЦЕПЦИИ «БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО» ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРОЦЕДУРЫ «ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ»
Панов А.Ю., Смирнов Д.А., Трофимова М.С., Трофимов С.М. *1098*

РАЗРАБОТКА И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ АПРОБАЦИЯ МЕТОДА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ОБМОТКИ РОТОРА СИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА
Полищук В.И., Крицкий М.В., Серкова Ю.М., Герасимов Н.В. *1104*

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ И КЛАССИФИКАЦИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК К ЦЕМЕНТАМ И БЕТОНАМ
Сигитова И.С. *1109*

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ ЗАКОНОВ ФИЛЬТРАЦИИ ПРИРОДНЫХ ПОРОВЫХ КОЛЛЕКТОРОВ В ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ МОДЕЛЯХ
Стрекалов А.В., Саранча А.В. *1114*

ОСОБЕННОСТИ КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС
Стручкова Г.П., Капитонова Т.А. *1119*

МЕТОД ТРАССИРОВКИ ЛУЧЕЙ КАК ОСНОВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ФОТОРЕАЛИСТИЧНОГО РЕНДЕРИНГА
Ульянов А.Ю., Котюжанский Л.А., Рыжкова Н.Г. *1124*

ВЛИЯНИЕ НОВЫХ ТРЕБОВАНИЙ ГОСТ 25100-11 К ВЫДЕЛЕНИЮ РАЗНОВИДНОСТЕЙ ПРОСАДОЧНЫХ ГРУНТОВ НА СТОИМОСТЬ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ
Хансиварова Н.М., Скнарина Н.А. *1129*

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ СОСТАВНЫХ МОЛНИЕПРИЕМНИКОВ
Штифанов А.И., Потапенко А.Н., Потапенко Т.А., Кумар У. *1137*

Экономические науки (08.00.00)

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОТРАСЛЕВЫХ КЛАСТЕРОВ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ
Батурин Г.Г., Короткова Д.Д., Первухин М.А. *1145*

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАЛОГОВОЙ СИСТЕМЫ РОССИИ И ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН
Булычева Т.В., Бушева А.Ю. *1149*

ФИНАНСОВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ НА УРОВНЕ ХОЗЯЙСТВУЮЩЕГО СУБЪЕКТА КАК ЧАСТЬ ЕГО ИННОВАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ
Вдовина Е.С. *1154*

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ УРОВНЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ АКТИВНОСТИ В РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СУБЪЕКТОВ ДВФО
Даниловских Т.Е., Даримова Я.С. *1159*

К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛНЕНИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО БЮДЖЕТА 2014 ГОДА: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ
Домбровская И.А., Чернышева В.М. *1166*

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЗАИМОСВЯЗИ ВРП И ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ
Емцева Е.Д., Морозов В.О., Черкасова Э.З. *1175*

КОНЦЕПЦИЯ КОНТРОЛЛИНГА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА
Казакова Н.А. *1180*

БАЗИСНЫЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ТРУДОВОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНА В УСЛОВИЯХ УСИЛЕНИЯ МЕЖМУНИЦИПАЛЬНЫХ СВЯЗЕЙ ГОРОДСКИХ АГЛОМЕРАЦИЙ
Кобзева А.Ю., Атаева А.Г. *1184*

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ СТРОИТЕЛЬНЫМИ ПРОЕКТАМИ НА ИНВЕСТИЦИОННОЙ СТАДИИ
Колоколов В.А., Афанасьев Л.Л. *1190*

УПРАВЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯМИ НА ОСНОВЕ КРАТКОСРОЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОВОКУПНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ В МОДЕЛИ ХАРРОДА – ДОМАРА
Комаревцева О.О., Лытнева Н.А. *1195*

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РЕАЛИЗАЦИИ БЮДЖЕТНОЙ ПОЛИТИКИ ВЛАДИВОСТОКСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА В УСЛОВИЯХ ФИНАНСОВОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ
Корень А.В., Бондаренко Т.Н., Корнева Е.В., Самсонова И.А. *1201*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНАЛИЗА ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ УРОВНЯ ПРЕСТУПНОСТИ
Кучерова С.В. *1206*

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СЕМЕЙНОГО БИЗНЕСА КАК ФОРМЫ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА
Муханова А.Е., Умирзакова М., Смагулова Ж.Б., Берикболова У.Д. *1210*

ИННОВАЦИОННАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ В ПОВЫШЕНИИ ДОСТУПНОСТИ И КОМФОРТНОСТИ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ В РЕГИОНЕ
Никулина О.М., Герасимова Н.А., Когтева А.Н., Королькова Д.И. *1215*

ВЛИЯНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ НА ЭКОНОМИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ РЕГИОНОВ УРФО
Печеркина М.С. *1220*

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИТ-ЗАТРАТ НА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЕГИОНОВ РФ МЕТОДОМ ГРУППИРОВОК
Рабаданова Р.М., Омарова Э.Ш. *1226*

ОЦЕНКА ЗРЕЛОСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ КОМПАНИЙ КОРПОРАТИВНОГО ТИПА
Раменская Л.А. *1232*

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ТРУДОВЫМИ РЕСУРСАМИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ ХОЛДИНГА ОАО РЖД
Рачек С.В. *1237*

ФОРМИРОВАНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ИНСТИТУТОВ РАЗВИТИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ В УСЛОВИЯХ ВСТРАИВАНИЯ РЕГИОНА В ГЛОБАЛЬНЫЙ МЕГАПРОЕКТ «НОВЫЙ ШЕЛКОВЫЙ ПУТЬ»
Руйга И.Р., Пиманов Ю.В., Анисимов П.Е., Богомолов В.А., Веккессер Э.К., Васильев А.В. *1241*

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ЦЕЛЕВОЙ ПРОГРАММЫ В ОАО РЖД НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ ХОЛДИНГА
Селина О.В. *1249*

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИТУАЦИОННОГО ЦЕНТРА КАК ОСНОВА РАЗРАБОТКИ СТРАТЕГИЙ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА
Тюшняков В.Н., Жертовская Е.В., Якименко М.В. *1253*

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ТРАДИЦИОННОГО ХОЗЯЙСТВА КОРЕННЫХ НАРОДОВ СЕВЕРА
Харамзин Т.Г., Изюмов И.В. *1258*

СОДЕРЖАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА АУТСОРСИНГА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ РЕСПУБЛИКИ РСО-АЛАНИЯ
Хугаева Л.Т., Дзанагова И.Т. *1262*

ЭВОЛЮЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ РОССИЙСКОЙ АУДИТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ПЕРЕХОД ОТ ВНЕШНЕГО АУДИТА К ВНУТРЕННЕМУ
Чикурова С.С. *1267*

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ: КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ
Ширяев М.В. *1272*

ОБЩЕСТВЕННО-ПОЛИТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ РЫНКА ФРИЛАНСА В УСЛОВИЯХ РОСТА БЕЗРАБОТИЦЫ В ИНДУСТРИИ МАСС-МЕДИА
Эмирова Г.А. *1277*

CONTENTS

Technical sciences (05.02.00, 05.13.00, 05.17.00, 05.23.00)

MEASUREMENT AND MONITORING ON LINEAR SCALE CREATIVE THINKING OF PRESCHOOLERS
Alieva M.G., Maslak A.A. *1073*

MATHEMATICAL MODELS OF EVALUATION OF GASOLINES DETONATION RESISTANCE BY THE REACTION OF GASOLINE OXIDATION IN THE COLD-FLAME REACTORS
Astapov V.N. *1077*

INFORMATION-STATISTICAL METHODS FOR CONSTRUCTING EXTREMAL MODELS OF RARE EVENTS
Dzanagova I.T., Khugaeva L.T. *1081*

THE OPTICAL DIAGNOSTICS OF THE POLIMER NANOPARTICLES
Ivanov V.I., Ivanova G.D., Khe V.K. *1085*

THE PROPAGATION OF SURFACE WAVES IN THE FLUID LAYER, COVERED BY A THIN ELASTIC PLATE, LOCATED ON THE POROUS BASE
Lemyaseva N.A. *1089*

REASONS FOR INHOMOGENEOUS SELECTIVE LASER MELTING OF THE MIXTURE OF TITANIUM AND NIONIUM FINE POWDERS
Ovchinnikov V.A., Akhmetshin R.G., Razin A.V., Kostikov K.S., Yakovlev A.N., Martyushev N.V. *1094*

THE ASSESSMENT OF EXPEDIENCY OF APPLICATION OF THE CONCEPT «LEAN PRODUCTION» WHEN PERFORMING THE PROCEDURE «ADVANCED PRODUCT QUALITY PLANNING»
Panov A.Y., Smirnov D.A., Trofimova M.S., Trofimov S.M. *1098*

DEVELOPMENT AND EXPERIMENTAL TESTING METHODS OF FUNCTIONAL DIAGNOSTICS OF THE ROTOR WINDING SYNCHRONOUS GENERATOR
Polischuk V.I., Kritskiy M.V., Serkova Y.M., Gerasimov N.V. *1104*

PERFORMANCE EVALUATION AND CLASSIFICATION OF MINERAL ADDITIONS TO CEMENTS AND CONCRETES
Sigitova I.S. *1109*

APPLICATION OF THE NONLINEAR LAW OF FILTRATION IN NATURAL POROUS RESERVOIRS IN HYDRODYNAMIC MODELS
Strekalov A.V., Sarancha A.V. *1114*

CREATION OF GIS DATABASE FOR SOLVING PROBLEMS OF NATURAL AND MAN-MADE SECURITY OF THE REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA) USING GIS TECHNOLOGIES
Struchkova G.P., Kapitonova T.A. *1119*

RAY TRACING AS AN ESSENTIAL TECHNOLOGY FOR PRODUCING PHOTOREALISTIC COMPUTER-GENERATED IMAGERY
Ulyanov A.Y., Kotyuzhanskiy L.A., Ryzhkova N.G. *1124*

THE INFLUENCE OF NEW REQUIREMENTS OF GOST 25100-11 TO ALLOCATION VARIETIES OF SUBSIDING SOILS ON THE VALUE OF ENGINEERING AND GELOGICAL SURVEYS
Khansivarova N.M., Sknarina N.A. *1129*

COMPUTATIONAL EXPERIMENTS WITH THE ABILITY TO DETERMINE THE GENERAL FEATURES OF THE COMPOSITE LIGHTNING AIR TERMINATIONS
Shtifanov A.I., Potapenko A.N., Potapenko T.A., Kumar U. *1137*

Economic sciences (08.00.00)

IDENTIFICATION OF INDUSTRIAL CLUSTERS IN PRIMORSKY REGION
Baturin G.G., Korotkova D.D., Pervukhin M.A. *1145*

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE TAX SYSTEM IN RUSSIA AND FOREIGN COUNTRIES
Bulycheva T.V., Busheva A.Y. *1149*

FINANCIAL PLANNING AT THE LEVEL OF AN ECONOMIC ENTITY, AS PART OF ITS INNOVATION POLICY
Vdovina E.S. *1154*

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE ENTREPRENEURIAL ACTIVITY LEVEL IN FISHERIES OF THE FEFD SUBJECTS
Danilovskikh T.E., Darimova Y.S. *1159*

ON THE IMPLEMENTATION OF THE FEDERAL BUDGET 2014: PROBLEMS AND SOLUTIONS
Dombrovskaya I.A., Chernysheva V.M. *1166*

ECONOMETRIC STUDIES OF CORRELATION GDP AND QUALITY OF LIFE
Emtseva E.D., Morozov V.O., Cherkasova E.Z. *1175*

CONCEPT OF KONTROLLINGA OF ECONOMIC SAFETY OF THE REGION
Kazakova N.A. *1180*

BASIC FACTORS OF FORMATION LABOR POTENTIAL OF REGION IN CONDITIONS OF STRENGTHENING RELATIONS INSIDE URBAN AGGLOMERATIONS
Kobzeva A.Y., Ataeva A.G. *1184*

AN INNOVATIVE APPROACH TO PROJECT MANAGEMENT AT INVESTMENTMENT STAGE OF CONSTRUCTION PROGECTS
Kolokolov V.A., Afanasev L.L. *1190*

MANAGEMENT CHANGES BASED SHORT-TERM FORECASTING GROWTH ACCORDING TO MODEL TOTAL CONSUMPTION IN THE HARROD-DOMAR
Komarevtseva O.O., Lytneva N.A. *1195*

MAIN DIRECTIONS IMPLEMENTATION OF BUDGET POLICY VLADIVOSTOK CITY DISTRICTS IN CONDITIONS OF FINANCIAL INSTABILITY
Koren A.V., Bondarenko T.N., Korneva E.V., Samsonova I.A. *1201*

TIME-SERIES ANALYSIS APPLIED IN THE CRIME RATE INVESTIGATION
Kucherova S.V. *1206*

FEATURES OF DEVELOPMENT OF FAMILY BUSINESS AS BUSINESS FORM
Mukhanova A.E., Umirzakova M., Smagulova Z.B., Berikbolova U.D. *1210*

AN INNOVATIVE COMPONENT IN AN AVAILABILITY INCREASING AND RESIDENTIAL REAL ESTATE COMFORT IN THE REGION
Nikulina O.M., Gerasimova N.A., Kogteva A.N., Korolkova D.I. *1215*

INFLUENCE OF THE INNOVATIVE COMPONENT ON ECONOMIC SECURITY OF THE URALS FEDERAL DISTRICT REGIONS
Pecherkina M.S. *1220*

ASSESSMENT OF IT COST OF SOCIO-ECONOMIC INDICATORS OF THE REGIONS RUSSIAN METHOD OF GROUPING
Rabadanova R.M., Omarova E.S. *1226*

THE ASSESMENT OF RISK MANAGEMENT MATURITY FOR CORPORATES
Ramenskaya L.A. *1232*

ECONOMIC ASPECTS OF STRATEGIC MANAGEMENT OF HUMAN RESOURCES AT THE PRESENT STAGE OF DEVELOPMENT OF THE HOLDING JSC RZD
Rachek S.V. *1237*

THE FORMATION OF SPECIALIZED DEVELOPMENT INSTITUTIONS IN KRASNOYARSK REGION IN CONDITIONS OF REGION EMBEDDING INTO THE «NEW SILK ROAD» GLOBAL MEGA-PROJECT
Ruyga I.R., Pimanov Y.V., Anisimov P.E., Bogomolov V.A., Vekkesser E.K., Vasilev A.V. *1241*

FEATURES OF REALIZATION OF TARGET PROGRAMS IN JSC RZD AT THE PRESENT STAGE OF DEVELOPMENT OF THE HOLDING
Selina O.V. *1249*

INFORMATION AND ANALYTICAL SUPPORT OF SITUATIONAL CENTERS AS THE BASIS FOR THE STRATEGY CHOICE OF REGION INNOVATIVE DEVELOPMENT
Tyushnyakov V.N., Zhertovskaya E.V., Yakimenko M.V. *1253*

FORMATION OF MARKET RELATIONS AND INDIGENOUS PEOPLES
Kharamzin T.G., Izyumov I.V. *1258*

ECONOMIC AND ORGANIZATION MECHANISM OUTSOURCING STRUCTURE OF THE NORTH OSSETIAN INDUSTRIAL ENTERPRISES
Khugaeva L.T., Dzanagova I.T. *1262*

THE EVOLUTIONAL DEVELOPMENT OF RUSSIAN AUDIT ACTIVITY: CONVERSION FROM AN EXTERNAL AUDIT TO AN INTERNAL ONE
Chikurova S.S. *1267*

ECONOMIC SECURITY OF HIGHER EDUCATION: CONCEPTUAL BASES
Shiryaev M.V. *1272*

SOCIAL AND POLITICAL PRECONDITIONS FOR THE DEVELOPMENT OF THE MARKET OF FREELANCING IN THE FACE OF RISING UNEMPLOYMENT IN THE INDUSTRY MEDIA
Emirova G.A. *1277*

УДК 37:001.8-053.4

ИЗМЕРЕНИЕ И МОНИТОРИНГ НА ЛИНЕЙНОЙ ШКАЛЕ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ДОШКОЛЬНИКОВ

Алиева М.Г., Маслак А.А.

Кубанский государственный университет, филиал, Славянск-на-Кубани, e-mail: pchelka72@bk.ru

Проведен мониторинг творческого мышления дошкольников в результате реализации авторской программы развития их креативности. Актуальность этого исследования обусловлена тем, что креативное мышление является важным конкурентным преимуществом личности. Исследование проводилось в рамках теории измерения латентных переменных, на основе модели Раша. В качестве измерительного инструмента использовался опросник Вильямса «Диагностика творческого мышления». Все пункты опросника совместимы друг с другом. Показано, что опросник обладает хорошей дифференцирующей способностью и соответствует уровню творческого мышления дошкольников. Измерение на линейной шкале латентной переменной «творческое мышление» позволило количественно оценить эффективность программы развития креативности дошкольников. Результаты многофакторного дисперсионного анализа показали, что программа развития креативности оказалась одинаково эффективной как для девочек, так и для мальчиков.

Ключевые слова: творческое мышление дошкольников, опросник Вильямса, измерение латентных переменных, линейная шкала, модель Раша

MEASUREMENT AND MONITORING ON LINEAR SCALE CREATIVE THINKING OF PRESCHOOLERS

Alieva M.G., Maslak A.A.

Kuban State University, chapter, Slavyansk-on-Kuban, e-mail: pchelka72@bk.ru

Monitoring of creative thinking of preschool children as a result of implementation of the author´s program of creative potential development is carried out. As creative thinking is an important competitive advantage of a person, creative thinking research is a valuable and worthwhile pursuit. Research was conducted within the framework of the theory of measurement of latent variables, based on Rasch model. As a measuring tool, Williams´s questionnaire “Diagnostics of creative thinking” was used. All items of the questionnaire are compatible with each other. It is shown that the questionnaire possesses good differentiating ability and corresponds to the level of creative thinking of preschoolers. Measurement on a linear scale of a latent variable «creative thinking» has allowed to quantitatively estimate the efficiency of the program of creativity development of preschoolers. Results of the multifactor analysis of variance have shown that the program of creative potential development has appeared equally effective both for girls and boys.

Keywords: preschooler creativity, Williams’ questionnaire, measurement of latent variables, linear scale, Rasch model

Одной из главных целей дошкольного образования является развитие творческих способностей детей. Это обусловлено тем, что для успешного существования в современном информационном обществе необходимо творческое развитие личности. Развитие креативного потенциала ребенка, который более чем когда-либо является конкурентным преимуществом человека, становится необходимостью в современном мире. Методиками развития творческого мышления занимались многие отечественные и зарубежные ученые, однако количественные оценки эффективности этих методик недостаточно разработаны [6–11]. Поэтому актуальной является задача количественной оценки эффективности методики формирования творческого мышления дошкольников на линейной шкале.

Постановка задачи

Цель данной работы заключается в измерении и мониторинге развития творческого мышления дошкольников в результате реализации программы развития креативного потенциала дошкольников. Данная программа была разработана М.Г. Алиевой и реализована в дошкольном саду МБДОУ МО № 217 г. Краснодара. Разработанная программа и методические рекомендации по ее использованию представлены в работах [1, 2].

Для достижения данной цели необходимо:

– измерить на линейной шкале уровень творческого мышления дошкольников;

– провести мониторинг уровня творческого мышления дошкольников (до и после реализации программы развития креативности дошкольников);

– провести многофакторный дисперсионный анализ эффективности разработанной программы развития креативности дошкольников.

В рамках теории латентных переменных конструкт (латентная переменная) «творческое мышление» определяется набором индикаторов, которые представлены в опроснике [6]. Проведенные исследования показали, что все индикаторы (пункты опросника) адекватны модели измерения и опросник может быть использован в качестве измерительного

инструмента для оценивания творческого мышления дошкольников на линейной шкале.

Материалы и методы исследования

Респондентами были воспитанники МБДОУ МО № 217 г. Краснодара, всего 30 детей в возрасте 6 лет.

Конструкт «творческое мышление» является латентной переменной. Поэтому измерение творческого мышления дошкольников до и после реализации программы развития креативности дошкольников осуществлялось в рамках теории латентных переменных на основе модели Раша.

Анализ качества опросника проводился в рамках теории измерения латентных переменных [3]. Эта теория показала свою эффективность при решении самых разных задач в социальных системах [3, 5]. Для измерения латентной переменной «творческое мышление» использовалась модель Раша с фиксированной длиной категорий (модель RSA–Rating Scale Analysis). Свойства этой модели подробно рассмотрены в [3].

Модель с фиксированными промежуточными категориями выполнения заданий имеет следующий вид:

$$\ln\left(\frac{P_{ijk}}{P_{ij(k-1)}}\right)=\beta_i-\left(\delta_j+\tau_k\right),$$

где P_{ijk} – вероятность выбора i-м учителем k-й категории в j-м индикаторе; β_i – местоположение i-го учителя на шкале «творческое мышление»; δ_j – местоположение j-го индикатора на той же шкале; τ_k – длина k-й категории в каждом индикаторе. Свойства этой модели подробно рассмотрены в [12].

Для обработки данных опросов использовалась диалоговая система ИЛП, разработанная в лаборатории объективных измерений Кубанского государственного университета [4].

Результаты исследования и их обсуждение

Первоочередной задачей при измерении латентной переменной является оценка совместимости индикаторных переменных, т.е. определение того, в какой мере индикаторные переменные определяют одну и ту же латентную переменную, в данном случае «творческое мышление». Совместимость индикаторных переменных осуществлялась на основе критерия Хи-квадрат. Значение статистики Хи-квадрат оказалось равным 8,51 при числе степеней свободы 10. Эмпирический уровень значимости критерия равен 0,58, что свидетельствует о том, что результаты опроса в целом адекватны модели Раша, а значит, пригодны для измерения. Кроме того, индекс сепарабельности дошкольников равен 0,76, что свидетельствует о хорошем дифференцировании школьников на шкале «творческое мышление».

Характеристика измерительного инструмента – набора индикаторных переменных

В табл. 1 приведена статистическая характеристика набора индикаторных переменных.

Таблица 1

Статистическая характеристика набора индикаторных переменных

№ п/п	Индикаторная переменная	Число категорий	Оценка (логит)	Ошибка (логит)	Хи-квадрат	p
2	Гибкость	35	–0,016	0,023	0,869	0,648
1	Беглость	30	–0,015	0,023	0,731	0,694
5	Название	46	–0,007	0,018	0,592	0,744
3	Оригинальность	29	0,018	0,024	2,533	0,282
4	Разработанность	27	0,019	0,025	3,781	0,151

Индикаторные переменные в таблице упорядочены по возрастанию их значений на шкале латентной переменой – от наименьшего значения (–0,016 логит), к наибольшему (+0,019 логит).

Расположение оценок творческого мышления и индикаторов, изображено на рисунке.

В верхней половине рисунка изображена гистограмма распределения оценок творческого мышления дошкольников, в нижней половине – распределение оценок индикаторов на этой же шкале.

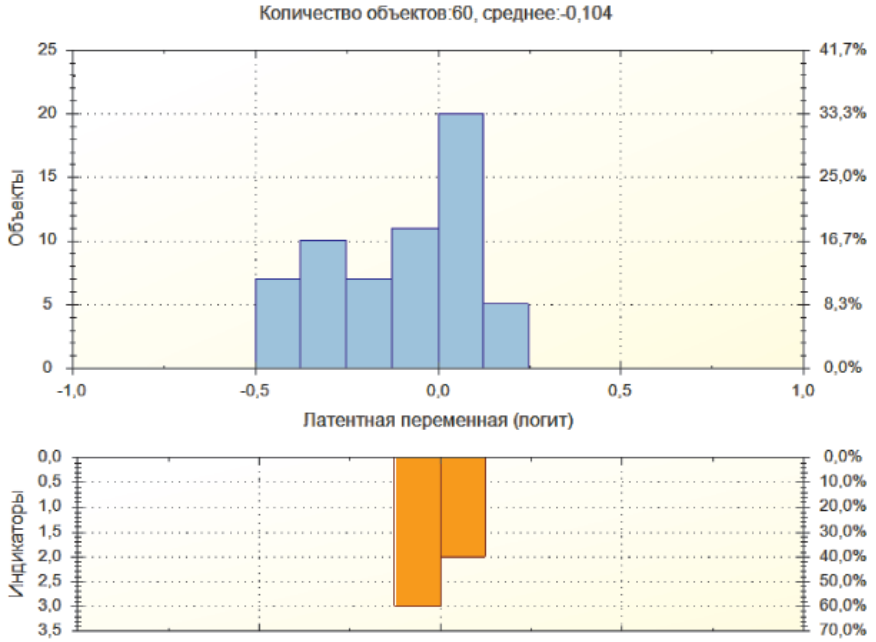
Анализируя приведенную на рисунке информацию, можно сделать следующее заключение.

1. Диапазон варьирования оценок творческого мышления дошкольников относительно небольшой от –0,50 до +0,25 логит. Это свидетельствует об одинаковом уровне творческого мышления дошкольников. Однако, как было указано выше, дошкольники хорошо дифференцируются друг от друга.

2. Диапазон варьирования индикаторов еще меньше диапазона варьирования оценок дошкольников и составляет 0,25 логит. Это свидетельствует о примерно одинаковой информативности всех индикаторов.

Мониторинг конструкта «творческое мышление» дошкольников

В табл. 2 представлены результаты дисперсионного анализа эффекта программы развития креативности в зависимости от пола дошкольников.



Местоположение оценок дошкольников и индикаторных переменных на шкале «творческое мышление»

Таблица 2

Дисперсионный анализ оценок творческого мышления дошкольников

Источник дисперсии	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fэксп	p
Программа	1,259	1	1,259	87,253	< 0,001
Пол	0,035	1	0,035	2,412	0,126
Взаимодействие Программа×Пол	0,001	1	0,001	0,001	0,992
Ошибка	0,808	56	0,014		
Всего	2,261	59			

Проинтерпретируем полученные результаты.

Программа развития креативности статистически значимо влияет на творческое мышление дошкольников на очень высоком уровне значимости ($p < 0,001$). В табл. 3 приведены средние значения оценок творческого мышления дошкольников до и после проведения программы дошкольного воспитания.

Результаты дисперсионного анализа (табл. 3) свидетельствуют также о том, что источник дисперсии «пол» является статистически незначимым, т.е. по уровню творческого мышления между девочками и мальчиками нет статистически значимых различий. В табл. 4 представлены средние значения уровня творческого мышления девочек и мальчиков.

Из табл. 4 видно, что уровень творческого мышления девочек несколько выше, чем мальчиков, но как показал дисперсионный анализ, эти различия статистически незначимы. Незначимость этого различия также подтверждает незначимость взаимодействия «Программа * Пол».

Таблица 3

Средние значения оценок творческого мышления дошкольников программы дошкольного воспитания до и после внедрения

Источник дисперсии «Программа»	Оценка творческого мышления (логит)	Стандартная ошибка (логит)	95% доверительный интервал	
			Нижняя граница	Верхняя граница
До реализации программы	–0,249	0,023	–0,296	–0,202
После реализации программы	0,058	0,023	0,012	0,105

Таблица 4

Средние значения творческого мышления девочек и мальчиков

Источник дисперсии «Пол»	Оценка творческого мышления (логит)	Стандартная ошибка (логит)	95 % доверительный интервал	
			Нижняя граница	Верхняя граница
Девочки	–0,070	0,027	–0,124	–0,016
Мальчики	–0,121	0,019	–0,159	–0,083

Выводы

1. На основании данных, полученных до и после реализации программы развития креативности (в начале и конце учебного года), был проведен мониторинг развития творческого мышления дошкольников.

2. Латентная переменная «творческое мышление» определена операционально – в виде набора индикаторных переменных. Показано, что набор индикаторных переменных адекватен модели измерения и может быть использован как измерительный инструмент.

3. Использование теории измерения латентных переменных позволило измерить латентную переменную «творческое мышление» на линейной шкале, что является важным условием корректного проведения мониторинга.

4. Выявлена статистически значимая общая положительная динамика роста творческого мышления дошкольников как для девочек, так и для мальчиков. По этому показателю между девочками и мальчиками нет статистически значимой разницы.

Список литературы

1. Алиева М.Г. Развитие креативности воспитанников дошкольной образовательной организации. Известия Южного Федерального университета. Педагогические науки. – Ростов н/Д., 2015. – № 4. – С. 70–77.

2. Алиева М.Г. Измерение творческого мышления дошкольников на линейной шкале // Теория и практика измерения и мониторинга компетенций и других латентных переменных в образовании : сборник научных трудов XXIII (02–03 февраля 2015 г.), XXIV (22–23 июня 2015 г.) всероссийских научно-практических конференций / отв. ред. А.А. Маслак; филиал КубГУ в г. Славянске-на-Кубани. – Славянск-на-Кубани: Издательский центр филиала КубГУ в г. Славянске-на-Кубани. – 2015.

3. Маслак А.А. Измерение латентных переменных в социальных системах / Славянск-на-Кубани: Издательский центр КубГУ в г. Славянске-на-Кубани. 2012. – 432 с.

4. Маслак А.А., Осипов С.А. Измерение латентных переменных // Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2013618487. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 10 сентября 2013 г.

5. Маслак А.А., Поздняков С.А. Модель Раша для проверки качества метода измерения толерантности // Социология: методология, методы, математическое моделирование. – 2008. – Т. 26. – С. 87–104.

6. Туник Е.Е. Лучшие тесты на креативность. Диагностика творческого мышления. – СПб.: Питер, 2013. – 320 с.

7. Хуторской А.В. Как обучать творчеству? // Дополнительное образование. – 2001. – № 1. – С. 4–10.

8. Abbott D.H. Constructing a creative self-efficacy inventory: a mixed methods inquiry. – Dissertation. University of Nebraska, 2010. – 269 p.

9. Beghetto R.A. Killing ideas softly? The promise and perils of creativity in the classroom. – Information Age Publishing, Inc., Charlotte, NC. 2013. – 164 p.

10. Epstein R.V. Which competencies are most important for creative expression? // Creativity research Journal. – 2012. – № 24 (4). – P. 278–282.

11. Starko A. J. Creativity in the classroom. Fifth edition // Routledge. – New York, NY, 2014. – 397 p.

12. Wright B.D., Masters G.N. Rating Scale Analysis. – Chicago: MESA PRESS, 1982. – 206 p.

References

1. Alieva M.G. Razvitie kreativnosti vospitannikov doshkolnoy obrazovatelnoy organizacii [Development of pupils creativity in the preschool educational organization]. Izvestiya Yuzhnogo Federalnogo Universiteta. Pedagogicheskie nauki. [Proceedings of Southern Federal university. Pedagogical sciences], Rostov-on-Don. 2015. no. 4. pp. 70–77.

2. Alieva M.G. Izmerenie tvorcheskogo mishleniya doshkolnikov na lineynoy shkale [Measurement of preschoolers creative thinking of on linear scale]. Teoriya i praktika izmereniya i monitoring kompetenciy i drugih latentnih peremennih v obrazovanii [Theory and practice of measurement and monitoring competencies and other latent variables in education] : Sbornik nauchnih trudov XXIII (02 03 February 2015), XXIV (22 23 June 2015) vserossiyskih nauchno-prakticheskih konferenciy / otv. red. A.A. Maslak; filial KubGU v Slavyanske-na-Kubani. Slavyansk-on-Kuban: Izdatelskiy centre filiala KubGU v Slavyanske-na-Kubani. [Proceedings of XXIII (02–03 February 2015), XXIV (22–23 June 2015) All-Russia scientifically-practical conferences / Ed. A.A. Maslak; Branch of KubSU in Slavyansk-on-Kuban. Slavyansk-on-Kuban: Publishing centre of branch KubSU in Slavyansk-on-Kuban]. 2015.

3. Maslak A.A. Osnovi izmereniya latentnih peremennih: uchebnoe posobie [Measurement of latent variables: manual]. Slavyansk-on-Kuban, SGPI publishing center, 2014. 217 p.

4. Maslak A.F., Osipov S.A. Izmerenie latentnih peremennih [Measurement of latent variables]. The certificate on the state registration of the computer programs no. 2013618487. Date of the state registration in the Register of the computer programs on September, 10th, 2013.

5. Maslak A.A., Pozdnyakov S.A. Model Rasha dlya proverki kachestva metoda izmereniya tolerantnosti [Rasch model for quality control of method for measurement of tolerance. Sochiologiya: metodologiya, metodi, matematicheskoe modelirovanie [Sociology: methodology, methods, mathematical simulation]. 2008. v. 26. pp. 87–104.

6. Tunik E.E. Luchshie testi na kreativnost. Diagnostika tvorcheskogo mishleniya. [The best tests about creativity. Diagnostics of creative thinking]. SPb: Piter, 2013. 320 p.

7. Hutorskoy A.V. Kak obuchat tvorchestvu? [How to train in creativity?] // Dopolnitelnoe obrazovanie [Additional education]. 2001. v. 1. pp. 4–10.

8. Abbott D.H. Constructing a creative self-efficacy inventory: a mixed methods inquiry. Dissertation. University of Nebraska, 2010. 269 p.

9. Beghetto R.A. Killing ideas softly? The promise and perils of creativity in the classroom. Information Age Publishing, Inc., Charlotte, NC. 2013. 164 p.

10. Epstein R.V. Which competencies are most important for creative expression? Creativity research Journal. 2012, 24 (4), pp. 278–282.

11. Starko A.J. Creativity in the classroom. Fifth edition // Routledge, New York, NY, 2014. 397 p.

12. Wright B.D., Masters G.N. Rating Scale Analysis. Chicago: MESA PRESS, 1982. 206 p.

Рецензенты:

Наводнов В.Г., д.т.н., профессор, генеральный директор НИИ мониторинга качества образования, г. Йошкар-Ола;

Кореневский Н.А., д.т.н., профессор, зав. кафедрой, Юго-Западный государственный университет, г. Курск.

УДК 661.053

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ДЕТОНАЦИОННОЙ СТОЙКОСТИ БЕНЗИНОВ ПО РЕАКЦИИ ХОЛОДНОПЛАМЕННОГО ОКИСЛЕНИЯ БЕНЗИНОВ В РЕАКТОРЕ

Астапов В.Н.

ФГБОУ ВПО «Самарский государственный технический университет», Самара, e-mail: rector@samgtu.ru

Настоящая статья посвящена исследованию параметров реакции холоднопламенного окисления (РХПО) товарных бензинов в реакторе. Для большинства углеводородов, входящих в состав бензинов, РХПО наблюдается при температуре 275–350°С и предшествует самовоспламенению углеводородов. В реакторе РХПО углеводородов бензина сопровождается повышением давления и температуры. Измеряя эти параметры, при достижении их максимальных значений с момента ввода пробы, можно с достаточной степенью точности определить детонационную стойкость бензина. Согласно Дж. фон Нейману реакция холоднопламенного окисления самоускоряющаяся и имеет экзотермический характер. То есть октановое число может характеризоваться аналогично скорости реакции взрыва смеси ($w \approx Q$). Отсюда получим математическую модель октанового числа бензина. Кривые зависимости давления в реакторе от октанового числа бензинов, полученные по разработанной модели с заданной погрешностью, совпадают с экспериментальными.

Ключевые слова: реактор, реакция холоднопламенного окисления, октановое число товарного бензина, детонационная стойкость, горение, самовоспламенение, экзотермическая реакция, октаномер

MATHEMATICAL MODELS OF EVALUATION OF GASOLINES DETONATION RESISTANCE BY THE REACTION OF GASOLINE OXIDATION IN THE COLD-FLAME REACTORS

Astapov V.N.

Samara State Technical University, Samara, e-mail: rector@samgtu.ru

This article is devoted to research of reaction parameters cold-flame oxidation (RCFO) commercial gasoline in the reactor. For most of the hydrocarbons included in the gasolines, RCFO observed at a temperature of 275–350°C and precedes autoignition hydrocarbons. In the reactor RCFO of gasoline hydrocarbons are accompanied by an increase in pressure and temperature. By measuring the maximum values of these parameters from the moment of the samples input, detonation resistance of gasoline can be determined with the reliable precision. According to J. von Neumann RCFO is self-accelerating and exothermic. It means the octane number can be characterized analogously to explosion mixture reaction rate ($w \approx Q$). As a result we obtain the mathematical model of octane number. Dependence curves of the pressure in the reactor from octane number obtained from the developed model, with the specified accuracy match with the experimental ones.

Keywords: reactor, cold-flame oxidation, octane number of commercial gasoline, detonation resistance, combustion, spontaneous combustion, exothermic reaction, octanometr

Традиционный подход определения детонационной стойкости бензина состоит в использовании моторных установок. Кроме механических сложностей они громоздки, требуют отдельного помещения, специально оборудованного бетонным фундаментом, водопроводом и вентиляцией. Для прогрева моторной установки необходимы большие затраты энергии и времени, для измерения – значительное количество бензина и дорогостоящих реактивов, для эксплуатации требуются минимум два специалиста – механик и химик.

Попытки заменить моторные установки более простыми, надежными, обеспечивающими большую оперативность в работе начались еще в 70-х годах прошлого столетия и не прекращаются до сих пор.

Горение топлива в двигателе внутреннего сгорания представляет собой сложный многостадийный процесс, который при определенных условиях может проходить во взрывном режиме [7]. Первичным актом превращения компонентов моторных топлив, предшествующим собственно горению, является холоднопламенное окисление углеводородов. Для большинства углеводородов, входящих в состав бензинов, реакция холоднопламенного окисления (РХПО) наблюдается при температуре 275–350°С и предшествует самовоспламенению углеводородов [5].

О наличии связи характеристик РХПО с детонационной стойкостью бензина известно давно [3].

Основным конструктивным элементом приборов для исследования реакций холоднопламенного окисления является реактор, в котором поддерживается температура на уровне 280–350°С. Пробы испытуемого бензина вводят в реактор о помощью дозирующего устройства. В реакторе в присутствии кислорода проходят РХПО углеводородов бензина, которые сопровождаются

повышением давления и температуры. Измеряя эти параметры или время достижения их максимальных значений с момента ввода пробы, можно с достаточной степенью точности определить детонационную стойкость бензина. Была также установлена связь между величиной октанового числа бензинов и количеством кислорода, расходуемого на РХПО углеводородов [8].

Экспериментальные данные подтверждаются теоретическими исследованиями возникновения холодного пламени. Теорию возникновения холодных пламен подтвердил Дж. фон Нейман. Исходя из ее положений, он вывел зависимость величины периода индукции холодного пламени от значения критической концентрации перекиси углеводородов. Теорией предполагается, что во время периода индукции холодного пламени идет цепная реакция с разветвлениями, вероятность которых пропорциональна концентрации накопляющейся в смеси органической перекиси, поэтому реакцию ее накопления можно описывать как случай автокатализа конечными продуктами [3]. При контакте нагретого тела с горючей смесью в последней возникает медленная химическая реакция. При этом образуются и накапливаются сравнительно долгоживущие активные промежуточные продукты, происходит близкое к изотермическому самоускорение реакции. В достаточно благоприятных условиях цепное самоускорение реакции может стать настолько значительным, что она перестанет быть изотермической и произойдет тепловой взрыв.

Согласно Дж. фон Нейману, концентрация перекиси, необходимая и достаточная для возникновения холодного пламени углеводорода, в пределах погрешности эксперимента равна критической концентрации взрывного разложения перекиси. Соотношение между пределами взрывного распада перекисей и критическими условиями возникновения холодного пламени углеводородов дает основание предположить, что самоускоряющаяся реакция, приводящая к возникновению холодного пламени и пика давления, по своей химической природе идентична медленной реакции. Холодные пламена образуются при температурах 280–350 °С, более низких, чем температура воспламенения испытуемых углеводородов [3].

Исследуя горение капель, авторы [3] также отметили, что самовоспламенение происходит в две стадии: сначала появляется холодное пламя с задержкой $\tau_c = 4{,}33$ мс и подъемом температуры приблизительно на 200 К, а затем происходит горячий взрыв с суммарной задержкой $\tau_i = 4{,}71$ мс и подъемом температуры приблизительно до 2200 К.

Таким образом, использование авторами [3] кинетического механизма низкотемпературного окисления н-тетрадекана позволило исследовать некоторые качественные и количественные особенности самовоспламенения капель углеводородного топлива. Оказалось, что самовоспламенение капель происходит так же, как и в гомогенной смеси, в две стадии: сначала появляется холодное пламя, а затем происходит горячий взрыв. Все эти особенности согласуются с опытными наблюдениями холодных пламен, проведенными с помощью записей давления, свечения и кинорегистрацией.

В процессе исследования параметров РХПО определены корреляционные связи между параметрами РХПО и детонационной стойкостью углеводородов. В качестве индикаторного компонента, содержащегося в продуктах РХПО, был выбран газ СО [4].

Для исследований использованы эталонные топлива с октановыми числами в диапазоне 70–100 ед. Изменение значения выходного напряжения детектора СО в продуктах окисления в зависимости от октанового числа эталонных топлив представлено на рис. 1. Из диаграммы видно, что продукты окисления изооктана (о.ч. изооктана равно 100 ед.) характеризуются минимальным содержанием окиси углерода. Установлено, что чем интенсивнее идет процесс предпламенного окисления, тем выше температура реакции и ниже детонационная стойкость испытуемого бензина.

По теории горения проф. Д.Д. Брозе [2] при рассмотрении теплового взрыва принимают, что в газовой смеси идет экзотермическая реакция. Для начальных фаз превращения (20–30 %) многих экзотермических реакций закономерность изменения скорости реакции выражается как

$$w = k \cdot A \cdot e^{\varphi t},$$

где φ – зависит от концентрации исходных веществ и растет по закону $e^{-\frac{E}{RT}}$ с температурой.

Во многих случаях этот закон может быть обобщен на весь ход превращения в виде [6]

$$w = k(a - x) \cdot x \cdot e^{-\frac{E}{RT}},$$

где k – константа для реальных процессов горения; x – число прореагировавших молекул к данному моменту времени.

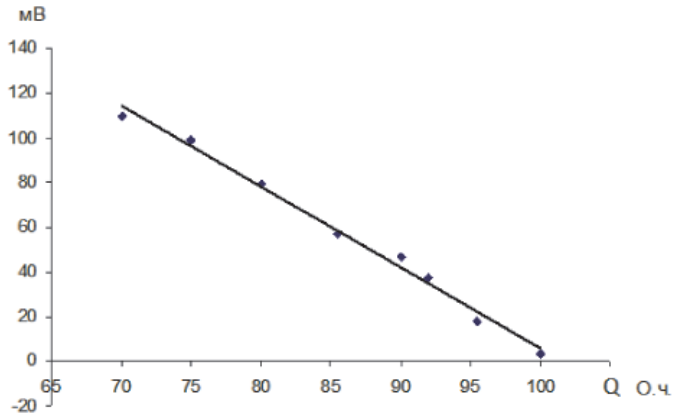


Рис. 1. Связь значения отклика детектора СО с октановым числом эталонных топлив

Такие законы типичны для большинства реакций горения в кислороде и воздухе. Распад многих органических веществ, то есть скорость реакции, является возрастающей с температурой по экспоненциальному закону [6] (1)

$$w = kae^{-\frac{E}{RT}}, \qquad (1)$$

где w – скорость реакции; a – число молекул исходного вещества в ед. объема, величина, пропорциональная давлению газа; R = 8,315 Дж/(моль·К); – газовая постоянная; E – энергия активации; T – абсолютная температура; k – константа.

Количество тепла, выделяемое в процессе химической реакции, равно

$$q = \vartheta \cdot k \cdot a \cdot e^{-\frac{E}{RT}},$$

где ϑ – тепловой эффект, рассчитанный на одну молекулу, то есть в случае самовоспламенения получаем связь между температурой самовоспламенения и давлением газа. Количество тепла q_1, выделяемое ежесекундно во всем объеме сосуда v, равно

$$q_1 = \frac{v\vartheta' kae^{-\frac{E}{RT}}}{N},$$

где v – объем сосуда (реактора); ϑ' – теплота реакции, выделяемая образованием 1 грамм·моля продукта; $\vartheta = \frac{\vartheta'}{N}$ – теплота, выделяемая при каждом элементарном акте реакции.

Число молекул a в единице объема связано с давлением P, выраженным в Па, следующим соотношением

$$P = \frac{aRT \cdot 10^{-1}}{N} = a \cdot T \cdot 1{,}38 \cdot 10^{-24} \text{ Па}, \qquad (2)$$

где R = 8,315 Дж/(моль·К); $N = 6 \cdot 10^{23}$– число Авогадро.

Отсюда

$$a = \frac{P}{T \cdot 1{,}38} \cdot 10^{24}. \qquad (3)$$

Реакция холоднопламенного окисления, согласно Дж. Нейману, самоускоряющаяся и имеет также экзотермический характер. Таким образом, можно с уверенностью сказать, что исследования РХПО аналогичны механизмам исследования самовоспламенения газовой смеси. То есть октановое число может характеризоваться аналогично скорости реакции взрыва смеси ($w \approx Q$). Тогда математическая модель октанового числа бензина может быть выражена, учитывая (2) и (3), выражением

$$Q = \frac{K \cdot P}{1{,}38 \cdot e^{\frac{E}{RT}} \cdot T}, \qquad (4)$$

где Q – октановое число; K – константа, определяемая экспериментально.

Реакция, протекающая в смеси, не является простой функцией от температуры, это более сложная зависимость, так как реакции идут между постоянно меняющимися реагентами. В случае углеводородных топлив зависимость еще более усложняется, так как образуются промежуточные продукты со специфическими свойствами, поэтому данная константа определяется для определенного диапазона октановых чисел.

В результате анализа параметров РХПО товарных бензинов в реакторе построена математическая модель определения корреляционных связей между параметрами реакции холоднопламенного окисления и детонационной стойкости углеводородов. По результатам исследования разработана схема реакторного октаномера «Ока-1» (рис. 2) по патенту [1], где 1 – реактор, Р – датчик давления, КОМ – коммутатор, ЖКИ – жидко-кристаллический индикатор, МПК – микропроцессорный контроллер.

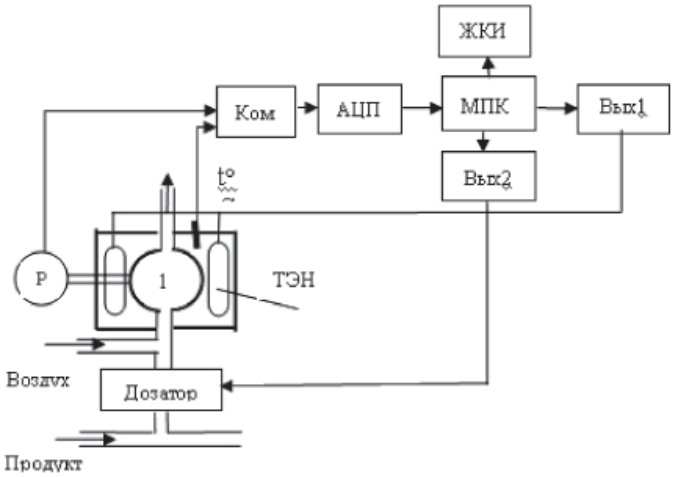


Рис. 2. Функциональная схема октаномера «Ока-1»

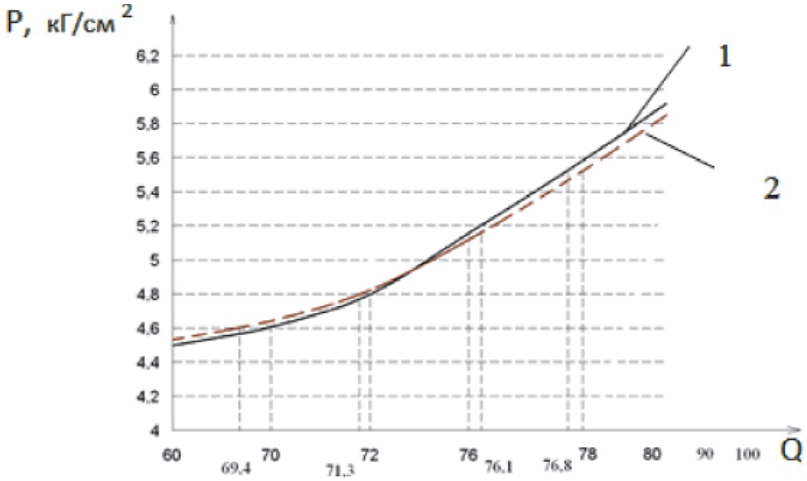


Рис. 3. Зависимость давления в реакторе от октанового числа бензинов: 1 – эксперимент, 2 – теоретическая кривая, для $K_{60\text{-}76}$ = 0,168; $K_{76\text{-}80}$ = 0,153

На графике рис. 3 представлены экспериментальная кривая – 1 зависимости октанового числа от давления P в реакторе октаномера «Ока-1» и кривая – 2, вычисленная по математической модели (4).

Список литературы

1. Астапов В.Н. Устройство для определения октанового числа бензинов // Патент № 1714476 СССР. – Бюл. № 7, 1992.

2. Брозе Д.Д. Сгорание в поршневых двигателях / пер. с англ. А.С. Хачияна; под ред. А.Н. Воинова. – М.: Машиностроение. 1969. – 245 с.

3. Басевич В.Я., Фролов С.М. и др. Низкотемпературное самовоспламенение капли // Химическая физика. – 2005. – № 5.

4. Берлизов Ю.С., Гончар А.В. и др. Связь детонационной стойкости углеводородов с составом продуктов их окисления // Вопросы химии и химической технологии. – Киев, 2003. – № 3. – С. 145–147.

5. Гаврилов Б.Г. Химизм предпламенных процессов в двигателях. – Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1970. – 183 с.

6. Семенов Н.Н. Тепловая теория горения и взрывов // Успехи физических наук. – 1940. – Т.XXIII, вып. № 3.

7. Семенов Н.Н. Цепные реакции. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Наука, 1986. – 536 с.

8. Analytical Chem. – 1989. – Vol. 61, № 4. – P. 313–320.

References

1. Astapov V.N. Ustrojstvo dlja opredelenija oktanovogo chisla benzinov // Patent no. 1714476 SSSR. Bjul. no. 7, 1992.

2. Broze D.D. Sgoranie v porshnevyh dvigateljah / per. s angl. A.S. Hachijana; pod red. A.N. Voinova. M.: Mashinostroenie. 1969. 245 p.

3. Basevich V.Ja., Frolov S.M. i dr. Nizkotemperaturnoe samovosplamenenie kapli // Himicheskaja fizika. 2005. no. 5.

4. Berlizov Ju.S., Gonchar A.V. i dr. Svjaz detonacionnoj stojkosti uglevodorodov s sostavom produktov ih okislenija // Voprosy himii i himicheskoj tehnologii. Kiev, 2003. no. 3. pp. 145–147.

5. Gavrilov B.G. Himizm predplamennyh processov v dvigateljah. L.: Izd-vo Leningradskogo un-ta, 1970. 183 p.

6. Semenov N.N. Teplovaja teorija gorenija i vzryvov // Uspehi fizicheskih nauk. 1940. T.HHIII, vyp. no. 3.

7. Semenov N.N. Cepnye reakcii. 2-e izd., ispr. i dop. M.: Nauka, 1986. 536 s.

8. Analytical Chem. 1989. Vol. 61, no. 4. pp. 313–320.

Рецензенты:

Пиганов М.Н., д.т.н., профессор кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств, Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королёва, г. Самара;

Семкин Н.Д., д.т.н., профессор, зав. кафедрой КТЭСиУ, Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королёва, г. Самара.

УДК 519.7

ИНФОРМАЦИОННО-СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ РЕДКИХ СОБЫТИЙ

Дзанагова И.Т., Хугаева Л.Т.

ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова», Владикавказ, e-mail: nosu@nosu.ru

Анализ совокупности научно-технических проблем, возникающих в процессе научных исследований сложных информационных систем, позволяет сделать вывод, что большинство из них связано с постановкой и решением ряда нетривиальных задач. Процедуры постановки и решения этих задач затрагивают целый ряд областей фундаментального и прикладного значения. Объективная потребность использования информационно-статистических методов, системно-информационного анализа позволили придать выявленным закономерностям развития технических систем количественно-качественное содержание и обеспечить их статистическую (вероятностную) интерпретацию. В данной статье приведены примеры, которые иллюстрируют сущность принципа максимума неопределенности, а также необходимость постановки и исследования некоторого класса новых задач построения экстремальных моделей редких событий, показано чёткое разграничение условий применения нормального и гипернормального экстремальных распределений. В условиях рассматриваемого стохастического эксперимента выбран закон распределения вероятностей и введена в рассмотрение новая модификация закона Пуассона (построения модели «сверхредких» событий). Полученные выражения дают возможность для расчета вероятностей сверхредких событий. Значения этих интегралов представлены в таблице.

Ключевые слова: экстремальные модели, распределение, производящая функция, принцип максимума неопределенности, квантильная функция

INFORMATION-STATISTICAL METHODS FOR CONSTRUCTING EXTREMAL MODELS OF RARE EVENTS

Dzanagova I.T., Khugaeva L.T.

The North Ossetian state university n.a. Costa Levanovich Khetagurov, Vladikavkaz, e-mail: nosu@nosu.ru

The analysis of the complex scientific and technical problems arising in the process of scientific research of complex information systems, allows us to conclude that most of them associated with the formulation and solution of a number of non-trivial tasks. The procedures for formulating and solving these problems affect a number of areas of fundamental and applied importance. The objective need of the use of information and statistical methods, system and information analysis allowed to make the revealed regularities of the development of technical systems, quantitative and qualitative content and to ensure their statistical (probabilistic) interpretation. This article provides examples that illustrate the essence of the principle of maximum uncertainty, and the need to raise and study a class of new problems of constructing extremal models of rare events. In the context of the considered stochastic experiment selected probability distribution law and introduce the new version of the law Poisson (model building «ultrashort» events). These expressions make it possible to calculate the probability of rare events beyond. The values of these integrals are given in the table.

Keywords: extreme models, distribution, the making function, the principle of a maximum of uncertainty, quantile function

Трудность решения узловых задач построения экстремальных законов распределения параметров технических систем и невозможность применения к ним обычной «классической» схемы формализма принципа максимума неопределенности (принципа максимума энтропии) связаны с тем, что для этих систем и процессов их функционирования на различных этапах жизненного цикла характерны более сложные связи между соответствующими статистическими оценками и вероятностными мерами, что порождает введение в вариационные задачи характеризации законов распределений соответствующих голономных связей. В связи с этой особенностью рассмотренная вариационная постановка задач характеризации законов распределения экстремальных случайных величин в условиях ограниченной информации отличается от традиционной наличием структурных ограничений. Это обстоятельство, в свою очередь, породило необходимость постановки и исследования новых экстремальных задач теории вероятностей и математической статистики. Особое внимание при этом было уделено методам определения множителей Лагранжа и решения нелинейных краевых задач.

Отбор изученных проблем и задач осуществлялся исходя из общей направленности работы – разработки теоретических проблем системно-информационного анализа и на его основе информационно-статистических методов формирования математических моделей объектов и процессов, изучаемых теорией технических систем.

Концентрация внимания на принципах формирования моделей определяется тем значением, которое они приобретают в современной методологии научного познания закономерностей развития технических систем.

При решении специфических задач разработки и испытания технических систем неопределённость проявляется: во-первых, как неопределённость, порождаемая недостаточной полнотой, а также искажениями информации, обусловленными как внутренними факторами (сложностью структур, новизной принимаемых технических решений, трудностями передачи информации с одного уровня иерархической структуры на другой и др.), так и внешними (сложностью учёта комплекса внешних воздействий, ограничениями на объём и длительность испытаний и др.); во-вторых, как неопределённость, вызванная разнообразием условий применения и эксплуатации создаваемых и испытываемых технических систем, неопределённостью условий, в которых проявляется заложенное в конструкцию качество.

Для преодоления такого рода трудностей предложена концепция информационно-статистического подхода формирования математических моделей и разработки методов оценивания показателей качества технических систем по ограниченной информации с учётом сложного характера связей, присущих системе при её взаимодействии со средой.

В методологии экспериментальных наук интуитивно принято руководствоваться принципом Оккамы (не умножать сущности без необходимости и из двух интерпретаций одних и тех же данных выбирать более простую). Однако современное состояние естественнонаучных проблем обусловливает необходимость вероятностной интерпретации самых различных явлений. Конструктивной идеей, позволяющей преодолевать объективно существующие на этом пути трудности, является использование принципа максимума неопределенности для построения моделей редких событий [3, 6].

Когда приходится выбирать модель стохастического эксперимента, характеризующего появление какого-либо редкого события, мы располагаем, как правило, неполной информацией о схеме формирования случайной величины, являющейся моделью исхода стохастического эксперимента. Обычно известными являются лишь некоторые характеристики значения моментов (средние и дисперсные оценки). Незнание законов распределения случайных величин не исключает возможности их выбора из множества допустимых на основе использования мер неопределенности.

Приведенные ниже примеры, имеющие самостоятельное прикладное значение, иллюстрируют сущность принципа максимума неопределенности, а также необходимость постановки и исследования некоторого класса новых задач для построения экстремальных моделей редких событий [2].

Пример. Необходимо определить распределение $p_n = P(r = n)$ случайной величины r ($r = 0, 1, 2, ...$), если известно математическое ожидание $m = \sum_{n=0}^{\infty} np_n$ и дисперсия $\sigma^2 = \sum_{n=0}^{\infty} (n-m)^2 p_n$.

Решение. Для того чтобы найти вероятность p_n, необходимо решить следующую задачу:

$$H = -\sum_{n=0}^{\infty} p_n \ln p_n;$$

$$1 = \sum_{n=0}^{\infty} p_n;$$

$$m = \sum_{n=0}^{\infty} np_n;$$

$$\sigma^2 = \sum_{n=0}^{\infty} (n-m)^2 p_n.$$

С этой целью введем неопределенные множители Лагранжа λ_i ($i = 0, 1, 2$) и исследуем на экстремум следующую функцию:

$$L = -\sum_{n=0}^{\infty} p_n \ln p_n + \lambda_0 \left(1 - \sum_{n=0}^{\infty} p_n\right) +$$

$$+\lambda_1 \left(m - \sum_{n=0}^{\infty} np_n\right) + \lambda_2 \left(\sigma^2 - \sum_{n=0}^{\infty} (n-m)^2 p_n\right).$$

Поскольку

$$\frac{dL}{dp_n} = -\ln p_n + \lambda_0 - \lambda_1 n - \lambda_2 (n-m)^2 = 0,$$

то

$$p_n = \exp\left[-\lambda_0 - \lambda_1 n - \lambda_2 (n-m)^2\right];$$

$$p_n = p_0 \exp\left[-\lambda_1 n - \lambda_2 (n-m)^2\right].$$

Полученное выражение для распределения r является дискретным аналогом нормального распределения [7, 8].

Далее рассмотрим класс задач, формально описываемых следующей схемой. Пусть параметр закона Пуассона ν является случайной величиной. Случайный характер параметра ν может быть обусловлен нарушением стационарности пуассоновского потока, засорением генеральной совокупности, ограниченностью исходной

информации о среднем значении числа событий за заданный промежуток времени и др. Пусть о случайной величине известны: математическое ожидание m_ν и величина центрального момента второго порядка (дисперсия σ_ν^2) [1, 9, 10]. Пусть область возможных значений случайной величины можно считать практически неограниченной ($-\infty < \nu < \infty$). Это обстоятельство предполагает справедливость условия $\sigma_\nu << m_\nu$, практически $m_\nu > 3\sigma_\nu$. Пусть наблюдается достаточно большое число случайных событий r ($r > 10$), однако реализуемым (наблюдаемым) является последнее событие n. В условиях рассматриваемого стохастического эксперимента естественным образом возникает необходимость выбрать закон распределения вероятностей $p(\nu)$ и ввести в рассмотрение новую модификацию закона Пуассона (построения модели «сверхредких» событий) [2].

Можно сказать, что экстремальным распределением (распределением, обладающим энтропией при определенных выше ограничениях и условиях) является предельное гипернормальное распределение (экстремальное распределение II типа) [4, 5].

Математическое ожидание производящей функции определяется следующим образом

$$\overline{f}(t) = \int_{-\infty}^{\infty} e^{\nu(t-1)} f(\nu) d\nu = \int_0^1 e^{(t-1)\left[m_\nu + \sigma_\nu \sqrt{2n}\sqrt{-Ei(\ln P)}\right]} dp,$$

где учитывается маргинальное распределение параметра ν, квантильная функция которого имеет вид

$$\nu = m_\nu + \sigma_\nu \sqrt{2n}\sqrt{-Ei(\ln P)}.$$

По производящей функции распределения по формуле

$$P_k = \frac{1}{k!}\overline{f}^{(k)}(0)$$

находим новую модификацию распределения Пуассона

$$p_0 = e^{-m_\nu} \int_0^1 e^{-\sigma_\nu \sqrt{2n}\sqrt{-Ei(\ln P)}} dp;$$

$$p_1 = p_0 m_\nu + e^{-m_\nu} \sigma \sqrt{2n} \times$$
$$\times \int_0^1 e^{-\sigma_\nu \sqrt{2n}\sqrt{-Ei(\ln P)}} \sqrt{-Ei(\ln P)} dp;$$

$$J_k\left(\sigma_\nu \sqrt{2n}\right) = \int_0^1 e^{-\sigma_\nu \sqrt{2n}\sqrt{-Ei(\ln P)}} \left(\sqrt{-Ei(\ln P)}\right)^{\frac{k}{2}} dp.$$

Полученные выражения дают возможность для расчета вероятностей сверхредких событий. Значения этих интегралов представлены в таблице.

Численные значения интеграла $J_k\left(\sigma_\nu \sqrt{2n}\right)$

$\sigma_\nu \sqrt{2n}$ \ k	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0
0,0	1,0	0,686	0,641	0,702	0,836
0,01	0,993	0,679	0,634	0,693	0,826
0,05	0,966	0,655	0,60	0,662	0,786
0,1	0,934	0,625	0,545	0,624	0,738
0,25	0,847	0,546	0,489	0,522	0,613
0,5	0,724	0,438	0,376	0,391	0,451
0,75	0,626	0,355	0,291	0,293	0,333
1,0	0,545	0,291	0,227	0,222	0,246
1,25	0,479	0,241	0,178	0,168	0,183
1,5	0,424	0,201	0,141	0,129	0,136
2,0	0,539	0,144	0,091	0,077	0,077
3,0	0,230	0,081	0,042	0,030	0,026
4,0	0,166	0,050	0,022	0,013	0,010
5,0	0,125	0,034	0,012	0,008	0,004
6,0	0,102	0,024	0,080	0	0
8,0	0,061	0,013	0	0	0
10,0	0,040	0,008	0	0	0
12,0	0,027	0,005	0	0	0
15,0	0,015	0,003	0	0	0

Вывод

Анализ совокупности научно-технических проблем, возникающих в процессе научных исследований сложных информационных систем, позволяет сделать вывод, что большинство из них связано с постановкой и решением ряда нетривиальных задач. Процедуры постановки и решения этих задач затрагивают целый ряд областей фундаментального и прикладного значения. При формальном использовании традиционных методов статистической обработки данных можно получить ошибочные заключения. Все это приводит к идее широкого применения информационно-статистических методов (принципа максимума неопределенности).

Объективная потребность использования информационно-статистических методов, системно-информационного анализа позволила придать выявленным закономерностям развития технических систем количественно-качественное содержание и обеспечить их статистическую (вероятностную) интерпретацию.

Итак:

– рассмотрено применение принципа максимума неопределённости при построении распределения крайней порядковой статистики (максимального значения из случайной последовательности) по ограниченной информации об исходном распределении;

– показано чёткое разграничение условий применения нормального и гипернормального экстремальных распределений;

– рассмотрены модели редких событий для принципиально новых технических решений.

Список литературы

1. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей. – М.: Наука, 1969.

2. Дзанагова И.Т., Галаванова З.Е., Высшая математика. Часть I., – ГУП Изд «Олимп» г. Владикавказ, 2012.

3. Дзанагова И.Т., Мамсурова Ф.Х., Галаванова З.Е., Секинаева Б.Ш., Выбор математических моделей редких событий при обнаружении «разладки» пуассоновского процесса на примере СЧМ // Методология, методика и практика инноваций: сб. статей междунар. конф. «Санкт-Петербургский институт проектного менеджмента». – СПб., 2014. – С. 42–46.

4. Дзанагова И.Т., Хугаева Л.Т., Высшая математика. Часть II., – ГУП Изд «Олимп» г. Владикавказ, 2012.

5. Дзанагова И.Т., Хугаева Л.Т., Дигурова А.М., Мамсурова Ф.Х., Выявление «разладки» пуассоновского процесса // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – С. 1713. www.science-education.ru/

6. Дзанагова И.Т., Хугаева Л.Т., Мамсурова Ф.Х., Галаванова З.Е., Построение математической модели функционирования оператора в системе «Человек – машина» // Инновационные научные исследования в гуманитарных, естественных, технических и общественных науках. Методология, теория, практика: сб. статей Всеросс. конф. «Санкт-Петербургский институт проектного менеджмента». – 2014. – С. 98–101.

7. Колмогоров А.Н. Основные понятия теории вероятностей. – М.: ОНТИ, 1936.

8. Крамер Г. Математические методы статистики. – М.: Мир, 1975.

9. Мартыщенко Л.А. Введение в статистическое моделирование технических систем. – МО СССР, 1982.

10. Мартыщенко Л.А. Экстремальное распределение экстремальных случайных величин. – Л.: МО СССР, 1989.

References

1. Cramer G., *Matematicheskie metody statistiki* [Mathematical Methods of Statistics]. Moscow: Mir, 1975.

2. Dzanagova I.T. Galavanova Z.E., *Vysshaja matematika ch. 2* [Higher mathematics, part 1]. Vladikavkaz, Olimp Publ, 2012.

3. Dzanagova I.T. Khugaeva L.T., *Vysshaja matematika ch. 2* [Higher mathematics, part 2]. Vladikavkaz, Olimp Publ, 2012.

4. Dzanagova I.T., Khugaeva L.T., Mamsurova F.H., Galavanova Z.E., *Postroenie matematicheskoj modeli funkcionirovanija operatorav sisteme «Chelovek-Mashina». Innovacionnye nauchnye issledovanija v gumanitarnyh, estestvennyh, tehnicheskih i obshhestveenyh naukah. Sb. statej Vseross. konf.* (The construction of mathematical model of the operator functioning in the system «Man – Machine». Innovation research in humanitarian, natural, technical and social Sciences. Methodology, theory, practice). St. Petersburg Institute of Project Management, St. Petersburg, 2014. pp. 98–101.

5. Dzanagova I.T., Khugaeva L.T., Digurova A.M., Mamsurova F.H., *Vyjavdenie «razladki» puassonovskogo processa. Sovremennye problemy nauki i obrazovanija.* (Identification of poisson process «discord») 2014. no. 6. pp. 1713. www.science-education.ru.

6. Dzanagova I.T., Mamsurova F.H., Galavanova Z.E., Sekinaeva B.Sh., *Vybor matematicheskih modelej redkih sobytij pri obnaruzhenii «razladki» puassonovskogo processa na primere SchM. Metodologija, metodika i praktika innovacij. Sb. statejmezhdunar. konf.* (The choice of mathematical models of rare events in the discovery of Poisson process «discord» on the example SCM). Methodology, methods and practice of innovation. Collected papers of the international conference. St. Petersburg Institute of Project Management, St. Petersburg, 2014. pp. 42–46.

7. Gnedenko B.V., *Kurs teorii veroyatnostej* [The course of probability theory]. Moscow: Nauka, 1969.

8. Kolmogorov A.N. *Osnovnye ponjatija teorii verojatnostej* [Basic concepts of probability theory]. Moscow: ONTI 1936.

9. Martyshenko L.A. *Jekstremalnoe raspredelenie jekstremalnyh sluchajnyh velichin* [Extreme distribution of extreme random variables]. L.: Ministry of Defense of the USSR, 1989.

10. Martyshenko L.A. *Vvedenie v statisticheskoe modelirovanie tehnicheskih sistem* [Introduction to statistical modeling of technical systems]. Ministry of Defense of the USSR, 1982.

Рецензенты:

Музаев И.Д., д.т.н., профессор, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Финуниверситет), г. Владикавказ;

Дзагоева М.Р., д.э.н., профессор, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Финуниверситет), г. Владикавказ.

УДК 543.4

ОПТИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ПОЛИМЕРНЫХ НАНОЧАСТИЦ

Иванов В.И., Иванова Г.Д., Хе В.К.

ФГБОУ ВПО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения», Хабаровск, e-mail: tmeh@festu.khv.ru

Метод тепловой линзы широко используется для оптической диагностики материалов. Светоиндуцированная тепловая линза в однородной жидкости образуется в результате теплового расширения среды. В двухкомпонентной жидкости тепловой поток может вызывать концентрационный, обусловленный явлением термодиффузии (эффект Соре). Изменение концентрации дисперсной компоненты в жидкости в результате термодиффузии меняет величину термолинзового отклика среды. В данной работе проанализирована двумерная термодиффузия в двухкомпонентной жидкофазной среде в поле пучка излучения с однородной интенсивностью. Термолинзовый отклик анализируется в двухлучевой схеме, когда опорный и сигнальный пучки имеют разные длины волн. В результате точного аналитического решения задачи в работе получено выражение для стационарного термолинзового отклика двухкомпонентной среды. Полученные результаты актуальны для оптической диагностики дисперсных жидкофазных сред, в том числе термооптической спектроскопии.

Ключевые слова: самовоздействие излучения, тепловая линза, оптическая нелинейность

THE OPTICAL DIAGNOSTICS OF THE POLIMER NANOPARTICLES

Ivanov V.I., Ivanova G.D., Khe V.K.

Far Eastern State Transport University, Khabarovsk, e-mail: tmeh@festu.khv.ru

Thermal lens technique is widely used for the optical diagnostics of materials. The light-induced thermal lens in a homogeneous fluid is formed as a result of thermal expansion of a medium. In two-component fluid the heat flow also can cause concentration stream arising from occurrence of thermodiffusion (Soret effect). A change in the concentration of dispersed components in the liquid as a result of thermal diffusion changes the magnitude of medium thermal lens response. This paper analyzed the two-dimensional thermodiffusion in two-component in a uniform intensity Gaussian beam radiation field. The thermal lens response is analyzed in the two-beam scheme when the reference and signal beams are of different wavelengths. As a result of the exact analytical solution of the problem the expression for the two-component medium stationary thermal lens response is achieved. The results are relevant to optical diagnostics of dispersed liquid environments, including the thermo-optical spectroscopy.

Keywords: radiation self-action, thermal lens, optical nonlinearity

Нелинейно-оптические методы диагностики материалов, основанные на различных механизмах светоиндуцированной модуляции оптических констант среды, широко используются в аналитической химии [2, 8, 10–12, 14]. Светоиндуцированное изменение концентрации полимерных наночастиц приводит к соответствующей модуляции оптических свойств среды. Это позволяет реализовать различные модификации оптического бесконтактного контроля параметров наночастиц практически в реальном времени. Например, метод тепловой линзы используется в термооптической спектрометрии, в оптической диагностике материалов [4–7]. В жидких двухкомпонентных средах термолинзовый отклик имеет свои особенности, поскольку кроме обычного теплового отклика, связанного с тепловым расширением среды, здесь могут возникать концентрационные потоки, обусловленные явлением термодиффузии (эффект Соре) [1–2].

Целью данной работы является теоретический анализ термодиффузионного вклада в формирование линзы в двухкомпонентной среде под действием пучка излучения с равномерным профилем интенсивности в ограниченной кювете.

Рассмотрим двухлучевую термолинзовую схему (рис. 1): на кювету с двухкомпонентной средой (наножидкостью) падает опорный пучок с равномерным профилем интенсивности I_0, формирующий температурное поле. Образованная в среде линза тестируется сигнальным гауссовым пучком с другой длиной волны. Для определения величины термодиффузионной линзы рассмотрим систему балансных уравнений, описывающих процессы, возникающие при воздействии светового поля с бинарной смесью [5]:

$$c_p \rho \frac{\partial T}{\partial t} = \chi \nabla^2 T + \alpha I_0, \quad (1)$$

$$\frac{\partial C}{\partial t} = D \nabla^2 C + D_T \operatorname{div}\left[C(1-C)\nabla T\right], \quad (2)$$

где T – температура среды; $C(r, t)$ – массовая концентрация наночастиц; χ – коэффициент теплопроводности среды; c_p, ρ – соответственно удельные теплоемкость

и плотность жидкости; α – коэффициент поглощения излучения; I_0 – интенсивность падающего излучения светового пучка; D и D_T – коэффициенты диффузии и термодиффузии.

В стационарном случае $\left(\frac{\partial T}{\partial t}=0\right)$ уравнение (1) принимает вид

$$0=\chi\nabla^2 T+\alpha I_0. \quad (3)$$

Будем рассматривать случай малых концентраций ($C << 1$) и малых ее изменений, тогда уравнение (2) в стационарном режиме принимает вид

$$0=D\nabla^2 C+D_T C_0\nabla^2 T, \quad (4)$$

где C_0 – начальная концентрация частиц.

С учетом подстановки (3) уравнение (4) преобразуется:

$$\Delta C=\alpha C_0\frac{D_T}{D}\frac{I_0}{\chi}. \quad (5)$$

В дальнейшем, переходя к цилиндрическим координатам, имеем задачу

$$\frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial r}\left(r\frac{\partial C}{\partial r}\right)+\frac{1}{r^2}\frac{\partial^2 C}{\partial\varphi^2}=\alpha C_0\frac{D_T}{D}\frac{I_0}{\chi},$$

$$0\le r\le R; \quad (6)$$

$$C(R)=C_0, \quad (7)$$

где φ – полярный угол в плоскости перпендикулярной оси Z; R – радиус цилиндрической кюветы.

Решение задачи (6)–(7) получаем с учетом существования конечной производной $\frac{\partial C}{\partial r}$ при $r=0$ и независимости концентрации от угла φ:

$$C(r)=C_0\left(1+\alpha\frac{D_T}{4D}\frac{I_0}{\chi}\left(r^2-R^2\right)\right). \quad (8)$$

Решая аналогичным способом тепловую задачу (3) с учетом $T(R)=T_0$, где T_0 – температура на границе кюветы, получаем

$$T(r)=T_0+\frac{\alpha I_0}{4\chi}\left(R^2-r^2\right). \quad (9)$$

Термолинзовый сигнал $\vartheta(t)$ показывает изменение интенсивности, регистрируемое фотоприемником за экраном:

$$\vartheta(t)=\frac{I(t)-I(0)}{I(0)}. \quad (10)$$

Для расчета термолинзового сигнала используем выражение для линзовой прозрачности кюветы [15]:

$$\vartheta_{st}=-\frac{2\left(z_1/l_0\right)\Phi_{nl}(0)}{\left(1+z_1^2/l_0^2\right)\left(1+3z_1^2/l_0^2\right)}, \quad (11)$$

где Z_1, Z_2 – расстояния от центра кюветы до перетяжки гауссова пучка и до экрана соответственно (рис. 1), $l_0=\pi r_0^2/\lambda$; r_0 – радиус перетяжки гауссова пучка; $\Phi_{nl}(0)$ – нелинейный набег фаз в оптической ячейке на оси пучка.

Нелинейный набег фаз складывается из двух вкладов – теплового расширения дисперсной фазы и концентрационного,

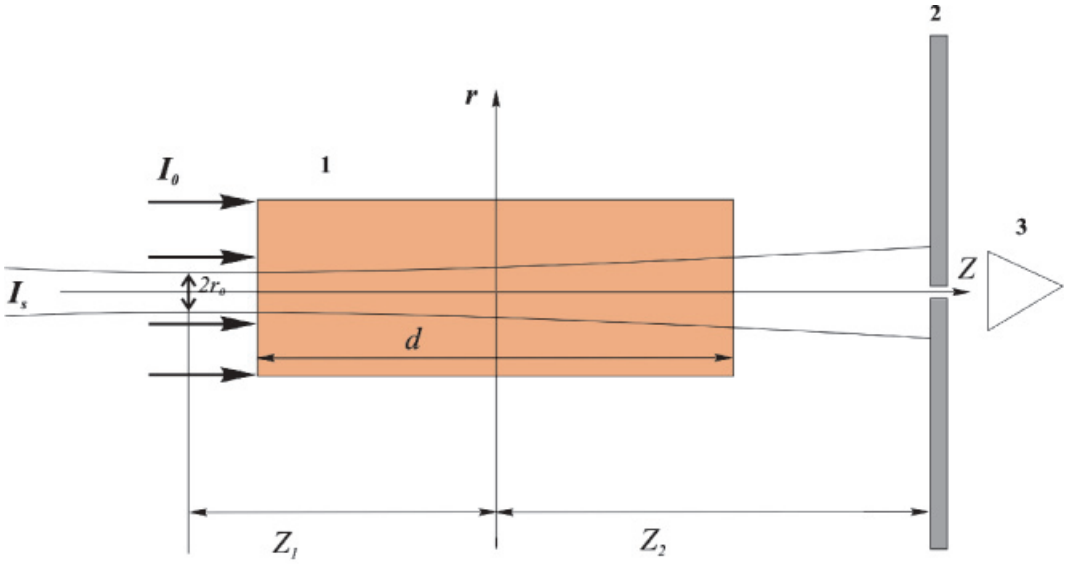


Рис. 1. Двухлучевая термолинзовая схема

связанного с изменением концентрации дисперсных частиц:

$$\Phi_{nl}(0) = \Phi_T(0) + \Phi_C(0); \quad (12)$$

$$\Phi_T(0) = k\int_0^d \left(\frac{\partial n}{\partial T}\right)\Delta T(z, r=0)dz; \quad (13)$$

$$\Phi_C(0) = k\int_0^d \left(\frac{\partial n}{\partial C}\right)\Delta C(z, r=0)dz, \quad (14)$$

где $k = 2\pi/\lambda$ – волновой вектор излучения зондирующего пучка I_s.

Интегрируя (13) и (14) получаем

$$\Phi_T(0) = -k\frac{\alpha I_0}{4\chi}\left(\frac{\partial n}{\partial T}\right)d; \quad (15)$$

$$\Phi_C(0) = k\alpha I_0 C_0 \frac{D_T}{4D}\left(\frac{\partial n}{\partial C}\right)d. \quad (16)$$

Таким образом можно получить величину стационарного термолинзового сигнала:

$$\vartheta_{st} = -\frac{z_1}{l_0}\frac{k\alpha I_0 d}{2}\frac{\left(S_T C_0\left(\frac{\partial n}{\partial C}\right) - \left(\frac{\partial n}{\partial T}\right)\right)}{\left(1 + z_1^2/l_0^2\right)\left(1 + 3z_1^2/l_0^2\right)}, \quad (17)$$

где $S_T = \frac{D_T}{D}$ – параметр Соре.

Рассмотрим отношение двух вкладов $\gamma = \frac{\Phi_C(0)}{\Phi_T(0)}$:

$$\gamma = \frac{\left(\frac{\partial n}{\partial C}\right)C_0\Delta C}{\left(\frac{\partial n}{\partial T}\right)\Delta T} = f_0 S_T \delta\left[\frac{\partial n}{\partial T}\right]^{-1}, \quad (18)$$

где $f_0 = \frac{4}{3}\pi a^3 C_0$ – начальное значение объемной доли нанофазы. Здесь учтено, что параметр $\frac{\partial n}{\partial C}$ можно найти как

$$\frac{\partial n}{\partial C} = \frac{4}{3}\pi a^3 \delta, \quad (19)$$

где n_1, n_2 – показатели преломления жидкости и дисперсной сред соответственно; V – объем частиц, $\delta = n_1 - n_2$; a – радиус частиц.

Экспериментальные данные показывают, что, как правило, коэффициент Соре для наночастиц прямо пропорционален их размеру [13]. Температурный коэффициент $\frac{\partial n}{\partial T}$ для большинства жидкостей лежит в диапазоне $2\cdot10^{-4}...6\cdot10^{-4}$ K^{-1}. На рис. 2 показаны графики зависимости γ от коэффициента Соре для $f_0 = 10^{-2}$ и $f_0 = 10^{-3}$; $\frac{\partial n}{\partial T} = 5\cdot10^{-4}$ K^{-1}; $\delta = 10^{-2}$.

Из графиков видно, что для достаточно больших наночастиц (с радиусом около 100 нм) и при значительных объемных долях концентрационный вклад в термолинзовый отклик сравним с таковым для жидкости.

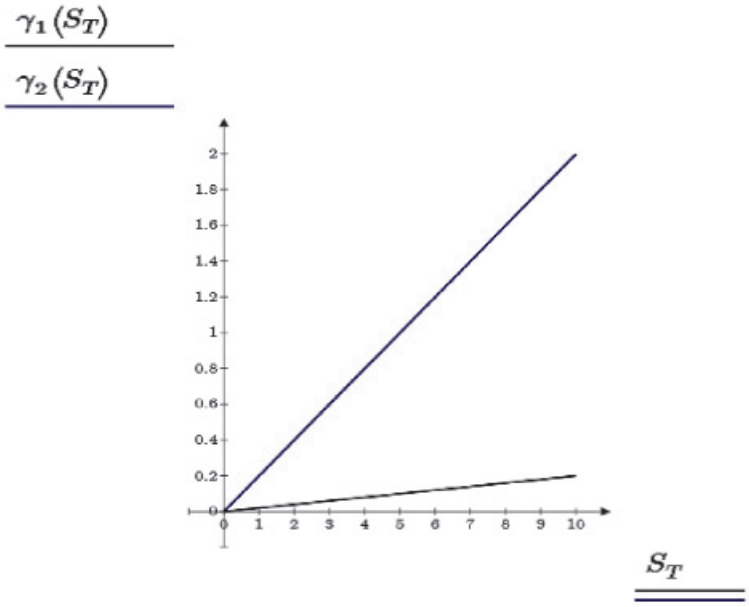


Рис. 2. Зависимости γ от коэффициента Соре для $f_0 = 10^{-2}$ (--) и $f_0 = 10^{-3}$ (--)

Таким образом, в работе получено выражение для стационарного термолинзового отклика двухкомпонентной среды, обусловленного термодиффузией. Результаты представляют интерес для термолинзовой спектрометрии многокомпонентных сред [14], оптической диагностики, а также нелинейной адаптивной оптики [3–6, 9].

Список литературы

1. Доронин И.С. Термодиффузия наночастиц в жидкости / И.С. Доронин, Г.Д. Иванова, А.А. Кузин, К. Н. Окишев // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6. – С. 238–242.

2. Иванов В.И. Влияние термодиффузии на термолинзовый отклик жидкофазной дисперсной среды/ В.И. Иванов, Г.Д. Иванова, В.К. Хе // Физико-химические аспекты изучения кластеров, наноструктур и наноматериалов: межвуз. сб. науч. тр. / под общей редакцией В.М. Самсонова, Н.Ю. Сдобнякова. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2013. – Вып. 5. – С. 112–115.

3. Иванов В.И. Обращение волнового фронта при четырехволновом смешении непрерывного излучения в условиях сильного самовоздействия / В.И. Иванов, А.И. Илларионов и др. // Письма в журнал технической физики. – 1997. – Т. 23. – № 15. – С. 60–63.

4. Иванов В.И. Самовоздействие гауссова пучка в жидкофазной микрогетерогенной среде / В.И. Иванов, Ю.М. Карпец, А.И. Ливашвили, К.Н. Окишев // Известия Томского политехнического университета. – 2005. – Т. 308. – № 5. – С. 23–24.

5. Иванов В.И. Самовоздействие гауссова пучка излучения в слое жидкофазной микрогетерогенной среды / В.И. Иванов, А.И. Ливашвили // Оптика атмосферы и океана. – 2009. – Т. 22. – № 8. – С. 751–752.

6. Иванов В.И. Термодиффузионный механизм нелинейного поглощения суспензии наночастиц / В.И. Иванов, С.В. Климентьев, А.А Кузин, А.И. Ливашвили // Оптика атмосферы и океана. – 2010. – Т. 23. – № 2. – С. 106–107.

7. Иванов В.И. Термоиндуцированное самовоздействие гауссова пучка излучения в жидкой дисперсной среде / В.И. Иванов, А.А Кузин, А.И. Ливашвили // Вестник Новосибирского государственного ун-та. Серия: Физика. – 2010. – Т. 5. – № 1. – С. 5–8.

8. Иванов В.И. Термолинзовая спектроскопия двухкомпонентных жидкофазных сред / В.И. Иванов, Г.Д. Иванова, В.К. Хе // Вестник Тихоокеанского государственного университета. – 2011. – № 4. – С. 39–44.

9. Иванов В.И. Микрогетерогенные среды для динамической голографии/ В.И. Иванов, Г.Д. Иванова, С.И. Кирюшина, А.В. Мяготин // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12-12. – С. 2580–2583.

10. Иванов В.И. Термодиффузионный механизм записи амплитудных динамических голограмм в двухкомпонентной среде / В.И. Иванов, К.Н. Окишев // Письма в журнал технической физики. – 2006. – Т. 32. – № 22. – С. 22–25.

11. Иванова Г.Д. Нелинейная линза в дисперсной среде / Г.Д. Иванова, С.И. Кирюшина, А.В. Мяготин // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1. URL: www.science-education.ru/121-19194.

12. Иванова Г.Д. Динамические голограммы в жидкофазной дисперсной среде / Г.Д. Иванова, С.И. Кирюшина, А.В. Мяготин // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9–10. – С. 2164–2168.

13. Иванова Г.Д. Исследование явлений массопереноса в бинарных средах термографическим методом / Г.Д. Иванова, С.И. Кирюшина, А.А. Кузин // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2. www.science-education.ru/116-12579.

14. Иванова Г.Д. Стационарный термолинзовый отклик наножидкости / Г.Д. Иванова, А.И. Ливашвили, В.К. Хе // Физико-химические аспекты изучения кластеров, наноструктур и наноматериалов, межвуз. сб. науч. тр. / под общей редакцией В. М. Самсонова, Н.Ю. Сдобнякова. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2014. – Вып. 6. – С. 227–230.

15. Сухоруков А.П. Дифракция световых пучков в нелинейных средах // Соросовский образовательный журнал. – 1996. – № 5. – С. 85–92.

References

1. Doronin I.S. Termodiffuzija nanochastic v zhidkosti / I.S. Doronin, G.D. Ivanova, A.A. Kuzin, K. N. Okishev // Fundamentalnye issledovanija. 2014. no. 6. pp. 238–242.

2. Ivanov V.I. Vlijanie termodiffuzii na termolinzovyj otklik zhidkofaznoj dispersnoj sredy/ V.I. Ivanov, G.D. Ivanova, V.K. He // Fiziko-himicheskie aspekty izuchenija klasterov, nanostruktur i nanomaterialov: mezhvuz. sb. nauch. tr. / pod obshhej redakciej V.M. Samsonova, N.Ju. Sdobnjakova. Tver: Tver. gos. un-t, 2013. Vyp. 5. pp. 112–115.

3. Ivanov V.I. Obrashhenie volnovogo fronta pri chetyrehvolnovom smeshenii nepreryvnogo izluchenija v uslovijah silnogo samovozdejstvija / V.I. Ivanov, A.I. Illarionov i dr. // Pisma v zhurnal tehnicheskoj fiziki. 1997. T. 23. no. 15. pp. 60–63.

4. Ivanov V.I. Samovozdejstvie gaussova puchka v zhidkofaznoj mikrogeterogennoj srede / V.I. Ivanov, Ju.M. Karpec, A.I. Livashvili, K.N. Okishev // Izvestija Tomskogo politehnicheskogo universiteta. 2005. T. 308. no. 5. pp. 23–24.

5. Ivanov V.I. Samovozdejstvie gaussova puchka izluchenija v sloe zhidkofaznoj mikrogeterogennoj sredy/ V.I. Ivanov, A.I. Livashvili // Optika atmosfery i okeana. 2009. T. 22. no. 8. pp. 751–752.

6. Ivanov V.I. Termodiffuzionnyj mehanizm nelinejnogo pogloshhenija suspenzii nanochastic / V.I. Ivanov, S.V. Klimentev, A.A Kuzin, A.I. Livashvili // Optika atmosfery i okeana. 2010. T. 23. no. 2. pp. 106–107.

7. Ivanov V.I. Termoinducirovannoe samovozdejstvie gaussova puchka izluchenija v zhidkoj dispersnoj srede / V.I. Ivanov, A.A Kuzin, A.I. Livashvili // Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo un-ta. Serija: Fizika. 2010. T. 5. no. 1. pp. 5–8.

8. Ivanov V.I. Termolinzovaja spektroskopija dvuhkomponentnyh zhidkofaznyh sred / V.I. Ivanov, G.D. Ivanova, V.K. He // Vestnik Tihookeanskogo gosudarstvennogo universiteta. 2011. no. 4. pp. 39–44.

9. Ivanov V.I. Mikrogeterogennye sredy dlja dinamicheskoj golografii / V.I. Ivanov, G.D. Ivanova, S.I. Kirjushina, A.V. Mjagotin // Fundamentalnye issledovanija. 2014. no. 12–12. pp. 2580–2583.

10. Ivanov V.I. Termodiffuzionnyj mehanizm zapisi amplitudnyh dinamicheskih gologramm v dvuhkomponentnoj srede / V.I. Ivanov, K.N. Okishev // Pisma v zhurnal tehnicheskoj fiziki. 2006. T. 32. no. 22. pp. 22–25.

11. Ivanova G.D. Nelinejnaja linza v dispersnoj srede / G.D. Ivanova, S.I. Kirjushina, A.V. Mjagotin // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2015. no. 1. URL: www.science-education.ru/121-19194.

12. Ivanova G.D. Dinamicheskie gologrammy v zhidkofaznoj dispersnoj srede / G.D. Ivanova, S.I. Kirjushina, A.V. Mjagotin // Fundamentalnye issledovanija. 2014. no. 9–10. pp. 2164–2168.

13. Ivanova G.D. Issledovanie javlenij massoperenosa v binarnyh sredah termograficheskim metodom / G.D. Ivanova, S.I. Kirjushina, A.A. Kuzin // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2014. no. 2. www.science-education.ru/116-12579.

14. Ivanova G.D. Stacionarnyj termolinzovyj otklik nanozhidkosti / G.D. Ivanova, A.I. Livashvili, V.K. He // Fiziko-himicheskie aspekty izuchenija klasterov, nanostruktur i nanomaterialov, mezhvuz. sb. nauch. tr. / pod obshhej redakciej V.M. Samsonova, N.Ju. Sdobnjakova. Tver: Tver. gos. un-t, 2014. Vyp. 6. pp. 227–230.

15. Suhorukov A.P. Difrakcija svetovyh puchkov v nelinejnyh sredah // Sorosovskij obrazovatelnyj zhurnal. 1996. no. 5. pp. 85–92.

Рецензенты:

Карпец Ю.М., д.ф.-м.н., профессор кафедры «Физика и теоретическая механика», ФГОУ ВПО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения», г. Хабаровск;

Криштоп В.В., д.ф.-м.н., профессор кафедры «Физика и теоретическая механика», проректор по учебной работе, ФГОУ ВПО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения», г. Хабаровск.

УДК 519.7(045)

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОЛН В СЛОЕ ЖИДКОСТИ, ПОКРЫТОЙ ТОНКОЙ УПРУГОЙ ПЛАСТИНОЙ, НАХОДЯЩЕЙСЯ НА ПОРИСТОМ ОСНОВАНИИ

Лемясева Н.А.

ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт имени М.Е. Евсевьева», Саранск, e-mail: nadegdalem@mail.ru

На наш взгляд, эта тема очень важна для современной науки. Идея статьи заключается в построении модели распространения поверхностных волн в слое жидкости, покрытой тонкой упругой пластиной, на пористом основании. Первым, что необходимо рассмотреть, является пористая среда, ограниченная снизу твердой непроницаемой стенкой и насыщенная этой же жидкостью целиком. На поверхности жидкости находится тонкая упругая пластина. Согласно этому построена математическая модель распространения поверхностных волн в слое жидкости, покрытой тонкой упругой пластиной, находящейся на пористом основании. В статье представлен вывод дисперсионного уравнения распространения волн из решения соответствующей однородной системы линейных уравнений, полученной из граничных условий. Основными характеристиками распространения поверхностных волн являются частота и декремент затухания. Построены графики изменения декремента затухания и частоты в зависимости от толщины слоя жидкости и пористого основания, сделаны выводы. Из этого всего следует, что эта тема очень интересна для исследования.

Ключевые слова: поверхностные волны, тонкая упругая пластина, декремент затухания, частота

THE PROPAGATION OF SURFACE WAVES IN THE FLUID LAYER, COVERED BY A THIN ELASTIC PLATE, LOCATED ON THE POROUS BASE

Lemyaseva N.A.

Mordovian State Pedagogical Institute named after M.E. Evsevev, Saransk, e-mail: nadegdalem@mail.ru

To my mind of thinking this theme is very important for modern science. The idea of my article is considers the wave propagation in the surface layer of heavy incompressible homogeneous fluid in a rigid porous base. The first thing to be consider is Porous medium bounded from below by a solid impermeable wall and is saturated with the same fluid as a whole. On a liquid surface is a thin elastic plate. According to this the dispersion equation of propagation of waves, constructed graphs of damping ratio and frequency depending on the thickness of the fluid layer and porous substrates. Taking everything into account I`d like to say, that this theme very interesting for me. And I`d like to study it in my future.

Keywords: surface waves, thin elastic plate, damping factor, frequency

Система координат выбирается так, что ось z направлена вертикально вверх, а плоскость z = 0 совпадает с поверхностью раздела свободной жидкости и пористой среды, насыщенной жидкостью. Толщины плоских слоев пористой среды и свободной жидкости равны h_1 и h_2 соответственно. Величины, относящиеся к насыщенной пористой среде, обозначим индексом 1, а к свободной жидкости – 2.

Уравнения движения жидкости в пористой среде запишем в виде [1, 2]

$$\frac{\rho}{\varepsilon}\frac{\partial \overline{u}_1}{\partial t} = -\nabla p_1 + \rho\overline{g} - \frac{\eta}{K}\overline{u}_1;$$

$$\operatorname{div}\overline{u}_1 = 0. \qquad (1)$$

Здесь ε – пористость матрицы; ρ, η – плотность и динамическая вязкость жидкости; K – коэффициент проницаемости; $\overline{u}_1$ – макроскопическая скорость фильтрации; p_1 – давление; $\overline{g}$ – ускорение свободного падения.

Потенциал скорости $\varphi(x, y, z, t)(\overline{u}_2 = \nabla\varphi)$ в слое свободной жидкости удовлетворяет уравнению Лапласа [2]

$$\Delta\varphi = 0. \qquad (2)$$

Применяя к первому уравнению (1) операцию **rot rot** и проецируя получившееся уравнение на ось z, получим уравнение для вертикальной компоненты скорости u_{1z}

$$\frac{\rho}{\varepsilon}\frac{\partial}{\partial t}\Delta u_{1z} = -\frac{\eta}{K}\Delta u_{1z}. \qquad (3)$$

Граничные условия на поверхностях раздела имеют вид (1), (4)

$$u_{1z}\big|_{z=-h_1} = 0; \quad u_{1z}\big|_{z=0} = u_{2z}\big|_{z=0}; \qquad (4)$$

$$p_1\big|_{z=0} = p_2\big|_{z=0}.$$

При $z = h_2 + \xi(x, y, t)$:

$$\rho_0 h_0 \frac{\partial^2\xi}{\partial t^2} = -D\frac{\partial^4\xi}{\partial x^4} - \rho g\xi + p_{2w}. \qquad (4')$$

Здесь ξ – смещение точек пластины в вертикальном направлении; $D = \dfrac{h_0^3 E}{12(1-\nu^2)}$ – цилиндрическая жесткость пластины; ρ_0 – плотность материала пластины; h_0 – толщина пластины; E – модуль Юнга; ν – коэффициент Пуассона.

Первое из условий (4) – это условие непротекания на твердой стенке, ограничивающей снизу пористую среду; второе – условие непрерывности расхода на границе раздела жидкость – пористая среда, насыщенная жидкостью; третье – непрерывность давления на этой же границе; четвертое условие является следствием непрерывности давления на свободной возмущенной поверхности слоя жидкости с учетом линеаризованного интеграла Кош – Лагранжа [3] и кинематического условия

$$u_{2z} = \frac{\partial \xi}{\partial t},$$

где $\xi(x, y, t)$ – смещение точек свободной поверхности в вертикальном направлении.

Решение уравнений (2), (3) с граничными условиями (4) и (4′) ищем в виде

$$u_{1z}(x,y,z,t) = U(z)\exp[-\gamma t + i(k_1 x + k_2 y)]; \quad (5)$$

$$\xi = \xi_0 \exp(-\gamma t + ikx);$$

$$\varphi(x,y,z,t) = \Phi(z)\exp[-\gamma t + i(k_1 x + k_2 y)];$$

$$\gamma = \mathrm{Re}(\gamma) + i\,\mathrm{Im}(\gamma); \quad |\mathrm{Im}\,(\gamma)| = \omega,$$

где k_1, k_2 – вещественные волновые числа, характеризующие периодичность волновых решений (5) по направлениям x и y; ω – частота колебаний; $\mathrm{Re}(\gamma) = \beta$ – декремент затухания колебаний.

Подставляя (5) в (2), (3), находим

$$\Phi'' - k^2\Phi = 0; \quad (6)$$

$$\left(\gamma - \frac{\eta\varepsilon}{\rho K}\right)(U'' - k^2 U) = 0; \quad k^2 = k_1^2 + k_2^2,$$

где штрих означает дифференцирование по z.

Граничные условия (4) и (4′) для амплитуд $U(x)$, $\Phi(z)$ имеют вид

$$U(z) = 0 \ (z = -h_1); \ U(z) = \Phi'(z) \ (z = 0); \quad (7)$$

$$\left(\frac{\rho\gamma}{\varepsilon} - \frac{\eta}{K}\right)U'(z) - \rho\gamma\Phi''(z) = 0 \quad (z = 0);$$

$$\frac{\gamma^2}{g}\Phi(z) + \left[1 + \frac{\rho_0 h_0 \gamma^2}{\rho g} + \frac{Dk^4}{\rho g}\right]\Phi'(z) = 0 \quad (z = h_2).$$

Решением системы дифференциальных уравнений (6) являются функции

$$U(z) = c_1 \exp(-kz) + c_2 \exp(kz); \quad (8)$$

$$\Phi(z) = c_3 \exp(-kz) + c_4 \exp(kz).$$

Граничные условия (7) с учетом (8) приводят к однородной системе алгебраических уравнений

$$c_1 \exp(2kh_1) + c_2 = 0;$$

$$c_1 + c_2 + k(c_3 - c_4) = 0; \quad (9)$$

$$\left(\frac{\eta}{K} - \frac{\rho\gamma}{\varepsilon}\right)c_1 + \left(\frac{\rho\gamma}{\varepsilon} - \frac{\eta}{K}\right)c_2 - \rho\gamma k(c_3 + c_4) = 0;$$

$$c_3 + c_4\left[\left(\frac{\gamma^2}{gk} + 1 + F\right)\left(\frac{\gamma^2}{gk} - 1 - F\right)^{-1}\right]\cdot \exp(2kh_2) = 0.$$

Приравнивая определитель системы (9) к нулю, находим дисперсионное уравнение для поверхностных волн

$$\frac{\gamma^3}{g}\left[\rho\left(a_1 - \frac{a_2}{\varepsilon}\right) + k\rho_0 h_0\left(\frac{a_4}{\varepsilon} - a_2\right)\right] - \gamma^2\frac{\eta}{K\rho g}(k\rho_0 h_0 a_4 - \rho a_2) +$$
$$+\gamma\frac{k\rho}{g}\left(g + \frac{Dk^4}{\rho}\right)\left(\frac{a_4}{\varepsilon} - a_2\right) - \frac{\eta k}{Kg}\left(g + \frac{Dk^4}{\rho}\right)a_4 = 0; \quad (10)$$

$$a_1 = \exp(2kh_1) + \exp(2kh_2) - \exp(2k(h_1 + h_2)) - 1;$$

$$a_2 = \exp(2kh_1) + \exp(2kh_2) + \exp(2k(h_1 + h_2)) + 1;$$

$$a_3 = \exp(2kh_1) - \exp(2kh_2) + \exp(2k(h_1 + h_2)) - 1;$$

$$a_4 = \exp(2kh_1) - \exp(2kh_2) - \exp(2k(h_1 + h_2)) + 1.$$

Уравнение (10) кубическое относительно γ с действительными коэффициентами, которое может быть приведено к «неполному» кубическому уравнению [5]. Запишем для этого уравнение (10) в виде

$$\gamma^3 + a\gamma^2 + b\gamma + c = 0, \tag{11}$$

где коэффициенты a, b, с – действительные числа, причем

$$a = \frac{\eta}{K\rho}(\rho a_2 - k\rho_0 h_0 a_4)\left[\rho\left(a_1 - \frac{a_2}{\varepsilon}\right) + k\rho_0 h_0\left(\frac{a_4}{\varepsilon} - a_2\right)\right]^{-1};$$

$$b = k\rho\left(g + \frac{Dk^4}{\rho}\right)\left(\frac{a_4}{\varepsilon} - a_2\right)\left[\rho\left(a_1 - \frac{a_2}{\varepsilon}\right) + k\rho_0 h_0\left(\frac{a_4}{\varepsilon} - a_2\right)\right]^{-1}; \tag{12}$$

$$c = -\frac{\eta k}{K}\left(g + \frac{Dk^4}{\rho}\right)a_4\left[\rho\left(a_1 - \frac{a_2}{\varepsilon}\right) + k\rho_0 h_0\left(\frac{a_4}{\varepsilon} - a_2\right)\right]^{-1}.$$

Величину γ представим в виде $\gamma = y - \frac{a}{3}$. Тогда получим уравнение относительно неизвестного y, которое не содержит квадрата этого неизвестного:

$$y^3 + py + q = 0, \tag{13}$$

где $p = -\frac{a^2}{3} + b; \quad q = 2\left(\frac{a}{3}\right)^3 - \frac{ab}{3} + c.$

Выражение

$$D = -108\left[\left(\frac{p}{3}\right)^3 + \left(\frac{q}{2}\right)^2\right] \tag{14}$$

называется дискриминантом уравнения (13). При условии $D < 0$ в формуле Кардано [5] под знаком каждого из кубичных радикалов оказывается действительное число. Кубический корень из действительного числа имеет одно действительное и два комплексно-сопряженных числа. В этом случае существует колебательное движение жидкости.

При условии $D \geq 0$ комплексно-сопряженных корней нет, т.е. в этом случае колебательное движение отсутствует, поэтому этот случай не рассматривается при решении уравнения (13), т.к. при этом волны отсутствуют.

На рис. 1 приведены графики рассчитанных зависимостей декремента затухания β от волнового числа k при фиксированной толщине пористого слоя $h_1 = 10$ см и толщине тонкой упругой пластины $h_0 = 0{,}1$ см для различных значений толщины свободной жидкости $h_2 = 5, 10, 25, 50$.

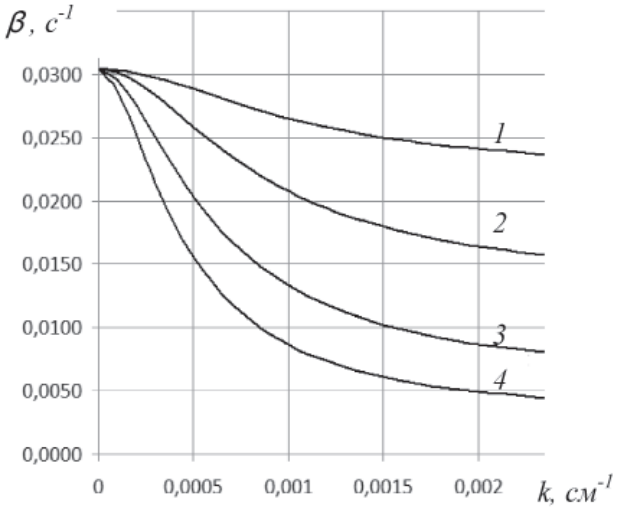


Рис. 1. Зависимость β от k при h_1 = 10 см, h_0 = 0,1 см и различных значениях толщины свободной жидкости: 1 – h_2 = 5 см; 2 – h_2 = 10 см; 3 – h_2 = 25 см; 4 – h_2 = 50 см

Из рис. 1 видно, что при увеличении волнового числа k при заданном значении h_2 модуль декремента затухания уменьшается, т.е. более длинные волны затухают быстрее коротких.

На рис. 2 приведены графики рассчитанных зависимостей частоты ω от волнового числа k при фиксированной толщине пористого слоя h_1 = 10 см и толщине тонкой упругой пластины h_0 = 0,1 см для различных значений толщины свободной жидкости h_2 = 5, 10, 25, 50.

Из рис. 2 видно, что при увеличении волнового числа k при заданном значении частота увеличивается.

На рис. 3 приведены графики рассчитанных зависимостей декремента затухания β от волнового числа k при фиксированной толщине пористого слоя h_2 = 10 см и толщине тонкой упругой пластины h_0 = 0,1 см для различных значений толщины свободной жидкости h_1 = 5, 10, 25, 50.

Из рис. 3 видно, что при увеличении волнового числа k при заданном значении h_1 модуль декремента затухания увеличивается, т.е. более короткие волны затухают быстрее длинных.

На рис. 4 приведены графики рассчитанных зависимостей частоты ω от волнового числа k при фиксированной толщине пористого слоя h_2 = 10 см и толщине тонкой упругой пластины h_0 = 0,1 см для различных значений толщины свободной жидкости h_1 = 5, 10, 25, 50.

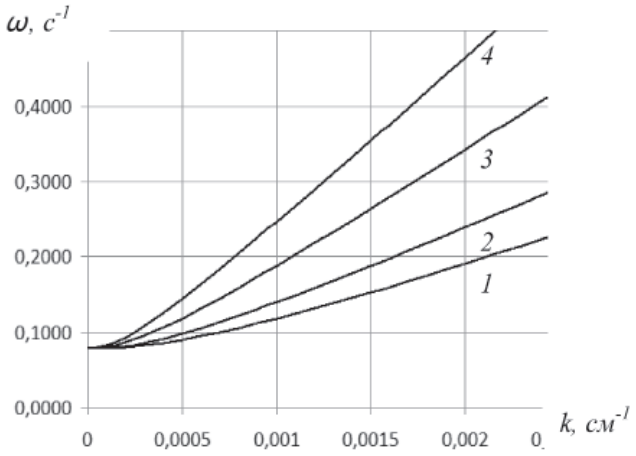


Рис. 2. Зависимость ω от k при h_1 = 10 см, h_0 = 0,1 см и различных значениях толщины свободной жидкости: 1 – h_2 = 5 см; 2 – h_2 = 10 см; 3 – h_2 = 25 см; 4 – h_2 = 50 см

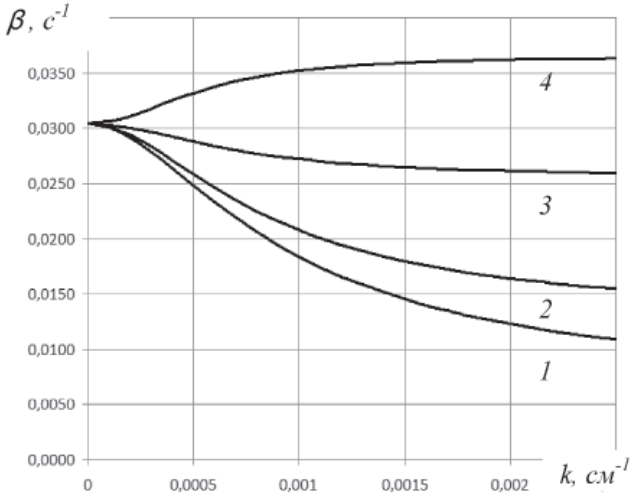


Рис. 3. Зависимость β от k при h_2 = 10 см, h_0 = 0,1 см и различных значениях толщины свободной жидкости: 1 – h_1 = 5 см; 2 – h_1 = 10 см; 3 – h_1 = 25 см; 4 – h_1 = 50 см

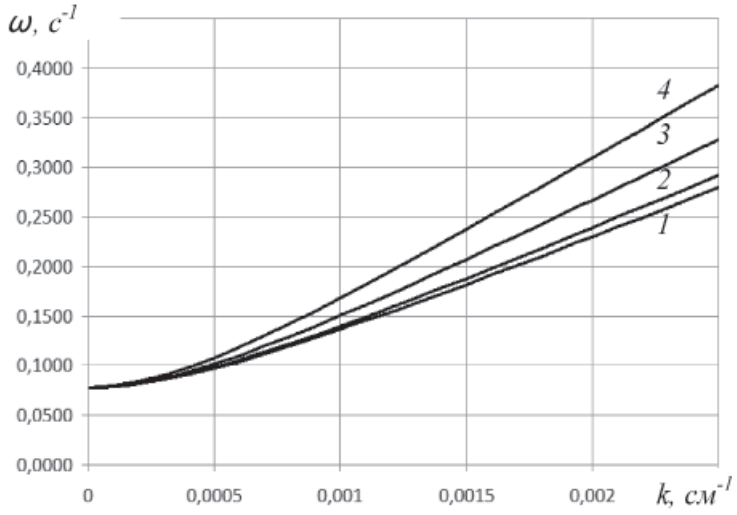


Рис. 4. Зависимость ω от k при h_2 = 10 см, h_0 = 0,1 см и различных значениях толщины свободной жидкости: 1 – h_1 = 5 см; 2 – h_1 = 10 см; 3 – h_1 = 25 см; 4 – h_1 = 50 см

Из рис. 4 видно, что при увеличении волнового числа k при заданном значении h_1 частота увеличивается.

Таким образом, исследовано распространение поверхностных волн в слое жидкости, покрытой тонкой упругой пластиной, находящейся на пористом основании. Получено дисперсионное уравнение распространения волн, построены графики изменения декремента затухания и частоты в зависимости от толщины слоя жидкости и пористого основания.

Работа выполнена в рамках гранта на проведение научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям научной деятельности вузов-партнёров по сетевому взаимодействию (ФГБОУ ВПО ЧГПУ и МордГПИ) по теме: «Математическое моделирование поверхностных волн в средах, взаимодействующих с магнитным и электрическим полями».

Список литературы

1. Коллинз Р. Течения жидкостей через пористые материалы. – М.: Мир, 1964. – 350 с.

2. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. – М.: Наука, 1975. – 431 с.

3. Тактаров Н.Г. Конвекция намагничивающихся жидкостей в пористых средах // Магнитная гидродинамика. – 1981. – № 4. – С. 33–35.

4. Седов Л.И. Механика сплошной среды. – М.: Наука, 1976. – 573 с.

5. Сретенский Л.Н. Теория волновых движений жидкости. – М.: Наука, 1977. – 815 с.

References

1. Kollinz R. Techenija zhidkostej cherez poristye materialy. M.: Mir, 1964. 350 p.

2. Kurosh A.G. Kurs vysshej algebry. M.: Nauka, 1975. 431 p.

3. Taktarov N.G. Konvekcija namagnichivajushhihsja zhidkostej v poristyh sredah // Magnitnaja gidrodinamika. 1981. no. 4. pp. 33–35.

4. Sedov L.I. Mehanika sploshnoj sredy. M.: Nauka, 1976. – 573 p.

5. Sretenskij L.N. Teorija volnovyh dvizhenij zhidkosti. M.: Nauka, 1977. 815 p.

Рецензенты:

Свешников В.К., д.т.н., профессор кафедры физики и методики обучения физике, ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт имени М.Е. Евсевьева», г. Саранск;

Тактаров Н.Г., д.ф.-м.н., профессор кафедры математики и методики обучения математике, ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт имени М.Е. Евсевьева», г. Саранск.

УДК 621.073

ПРИЧИНЫ НЕОДНОРОДНОГО ЛАЗЕРНОГО СПЛАВЛЕНИЯ СМЕСИ МЕЛКОДИСПЕРСНЫХ ПОРОШКОВ ТИТАНА И НИОБИЯ

Овчинников В.А., Ахметшин Р.Г., Разин А.В., Костиков К.С., Яковлев А.Н., Мартюшев Н.В.

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Томск, e-mail: kvant@tpu.ru

Работа посвящена исследованию процесса сплавления порошков титана и ниобия, осуществленного в НОЦ ТПУ «Современные производственные технологии». Исследовательские работы по сплавлению порошков проводились на лазерном 3D принтере, разработанном и изготовленном в Томском политехническом университете. В статье приведены рабочие параметры данного принтера для трехмерной печати и общее его устройство в виде блок-схемы. В рамках работы были выполнены эксперименты по определению возможности получения сплава ниобий-титан методом SLS, проанализированы процессы, лежащие в основе технологии лазерного сплавления порошков металлов, обуславливающие качество получаемых заготовок. Для используемого в экспериментальных работах порошка рассчитаны его сечения поглощения и альбедо. Определены режимы работы используемого 3Д принтера, позволяющие получать высокое качество поверхности напечатанных образцов. По результатам работы также показано, что к порошкам металлов должны предъявляться высокие требования по дисперсности и соотношению характерных размеров.

Ключевые слова: лазерное сплавление, мелкодисперсный титан, мелкодисперсный ниобий

REASONS FOR INHOMOGENEOUS SELECTIVE LASER MELTING OF THE MIXTURE OF TITANIUM AND NIONIUM FINE POWDERS

Ovchinnikov V.A., Akhmetshin R.G., Razin A.V., Kostikov K.S., Yakovlev A.N., Martyushev N.V.

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: kvant@tpu.ru

This paper is dedicated to the description and discussion of the results of the selective laser melting of metal powders. Experiments were performed in TPU research center “Modern Manufacturing Technologies” on fine powders of titanium and niobium. Working parameters of this printer for the three-dimensional press and its general device in the form of the flowchart are specified in article. Within work experiments by definition of receiving possibility an alloy niobium titan were executed by the SLS method. The processes which are the cornerstone of laser alloyage technology of metals powders, causing quality of the received preparations are analysed. For the powder used in experimental works its absorption sections and albedo are calculated. The operating modes of the used 3D printer allowing to receive high quality of a printed samples surface are defined. By results of work it is also shown that great demands for dispersion and a ratio of the characteristic sizes have to be made of metals powders.

Keywords: selective laser melting, fine powder, titanium powder, niobium powder

В настоящее время во всем мире значительные ресурсы тратятся на развитие аддитивных технологий, называемых 3D-технологиями. Для создания новых перспективных разработок требуются не только значительные финансовые средства, но и квалифицированные научные кадры. Томский политехнический университет (ТПУ) начал активно участвовать в разработке и продвижении аддитивных технологий. На базе ТПУ создан центр аддитивных технологий.

Известно, что при трехмерной печати одним из наиболее распространенных подходов является изготовление детали путем послойного добавления материала. На сегодняшний день эта технология активно совершенствуется и имеет ряд отличных друг от друга направлений развития. Эти направления отличаются друг от друга, как выбором материалов, так и способом их послойного нанесения. Наиболее перспективным направлением развития с точки зрения применения в промышленности является печать металлическими порошками. Большинство реализуемых промышленных установок, печатающих металлическими порошками, используют технологию SLS, однако встречаются и промышленные установки, печатающие методом EBM. Недостатком данных машин является высокая стоимость их и расходных материалов – порошков, закрытое программное обеспечение, позволяющее работать только с определенными порошками, регулировки в узком диапазоне параметров. Поэтому на данном этапе использование таких технологий достаточно редко. Исходя из этого одним из важнейших направлений работы центра перспективных технологий ТПУ стала разработка собственного оборудования и технологии 3D печати методом SLS. Структурная схема разработанного 3D принтера представлена на рис. 1.

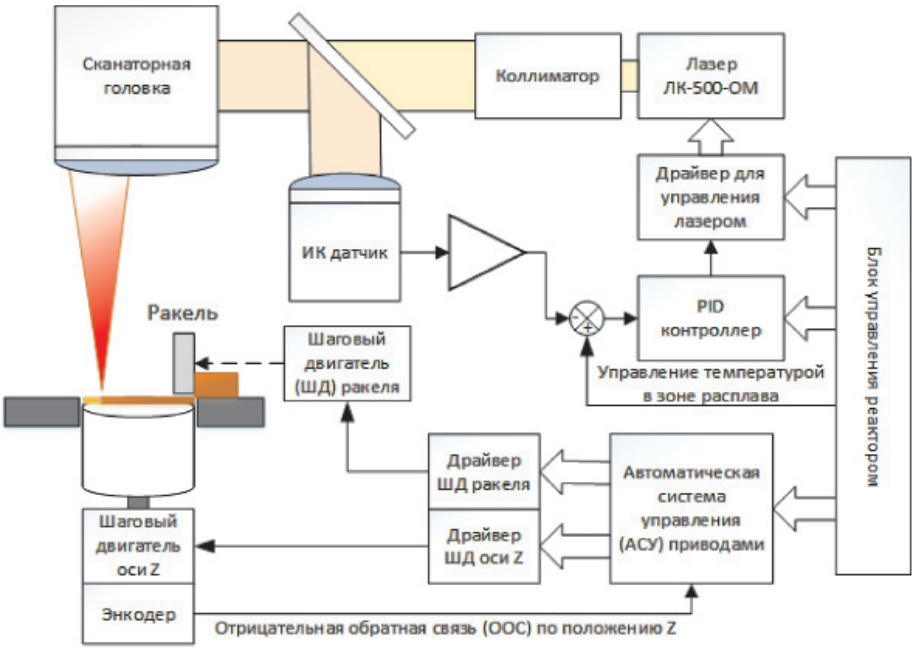


Рис. 1. Структурная схема разработанной установки SLS печати

Исследовательская работа в направлении 3D печати требует от оборудования возможности работы в широких диапазонах параметров (параметров расходных материалов – размеров и форм используемых порошков, параметров источника тепла – мощность лазера или электронного луча). Поэтому при создании центра аддитивных технологий установки для реализации выбранных технологий не покупались, а изготавливались подразделениями ТПУ. Был создан макет установки для проведения экспериментальных работ по селективному лазерному сплавлению мелкодисперсных металлических порошков. Данная установка предназначена для выполнения следующих видов работ:

– Теоретические и экспериментальные исследования физико-химических процессов, происходящих в порошковых материалах при воздействиях лазерного излучения.

– Разработка физических основ и методов послойного лазерного спекания и сплавления мелкодисперсных металлических порошков.

– Верификация моделей послойного синтеза материалов.

– Обучение студентов.

– Разработка промышленной установки селективного лазерного плавления.

Созданная установка SLS включает в себя:

- источник излучения;
- камеру-реактор;
- систему развертки лазерного излучения (сканаторная система);
- программное обеспечение;
- блок управления;
- систему подачи и откачки газа;
- систему визуального контроля процесса сплавления.

Одним из перспективных направлений применения 3D принтеров в настоящее время является печать из биосовместимых материалов. Одним из таких материалов является сплав титана и ниобия. Данный сплав практически невозможно получить в условиях наличия воздуха из-за его высокой реакционной способности. Изготовление литых деталей из-за этого из титан-ниобиевого сплава сопряжено со значительными трудностями. Значительно упростить процесс формирования изделий из него возможно при использовании SLS технологии. Установка 3D печати позволяет получать сплав титана и ниобия из порошка этих материалов в процессе печати. Создание инертной атмосферы или вакуума в камере для печати предохраняет порошок от окисления.

Для проведения исследовательских работ по сплавлению порошки титана и ниобия смешивались в массовом соотношении 3:2. Характерные размеры порошка составляли 1–30 мкм. Сплавление осуществлялось при следующих условиях работы 3D принтера:

– Мощность излучения – 200 Вт;

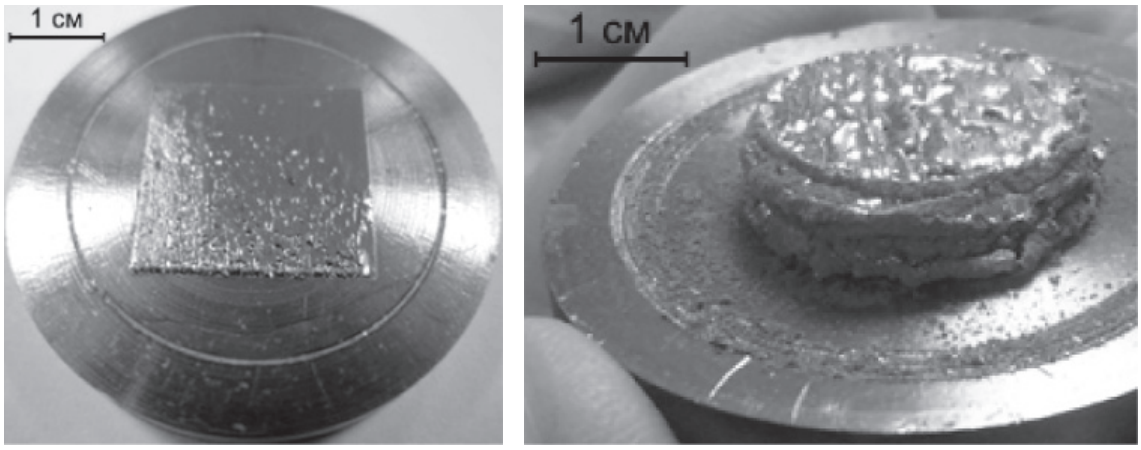
– Скорость сканирования – 0,03–0,10 мм/с;

– Характерный диаметр пучка на поверхности образца – 100 мкм;

– Ширина развертки (смещение луча относительно предыдущего прохода) – 100 мкм;

– Толщина слоя порошка – 100 мкм;

– Давление инертного газа (аргона) в камере – 150 кПа (~1,5 атм.).



а б

Рис. 2. Фотографии образцов, полученных при лазерном сплавлении на установке «ЛУЧ»: а – одиночный сплавленный слой смеси порошков титана и ниобия; б – образец, полученный при последовательном сплавлении 14 слоев смеси порошков титана и ниобия

Энергетические параметры излучения обеспечивали нагрев и частичное плавление основной массы порошка в смеси, а повышенное давление газа подавляло образование пароплазменного факела и препятствовало разбрызгиванию капель металла, образующихся в результате нагрева мелких порошинок. Фотографии полученных образцов предоставлены на рис. 2.

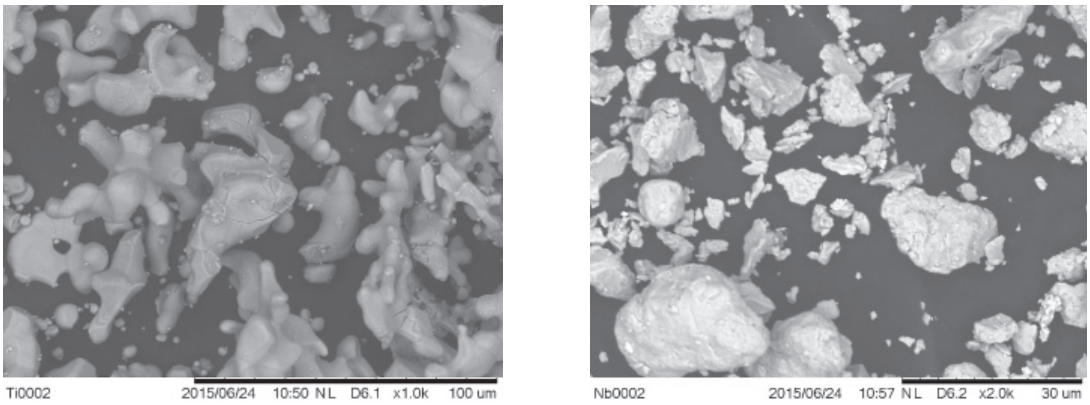
По фотографиям видно, что качество сплавления невысоко – структура поверхности шероховатая, заметны «дорожки», соответствующие движению пучка по поверхности, присутствуют «кратеры» и «капли» металла. Для выяснения всех обстоятельств, приводящих к такому результату, следует подробно рассмотреть процесс светового воздействия на мелкодисперсные металлические порошки:

– плотность порошка перед воздействием можно полагать насыпной, поскольку его небольшое поддавливание осуществляется только разравнивающей системой. Таким образом, теплопроводность и теплоемкость спекаемых слоев должна существенно отличаться от аналогичной у сплошных тел. Отсюда нетрудно заключить, что существует некоторая оптимальная толщина слоя порошка, связанная со скоростью сканирования, полностью прогреваемая и сплавляемая за время воздействия;

– судя по характерным размерам и форме частиц порошка (рис. 3), могут отличаться не только их коэффициенты поглощения света, но и механизмы поглощения. Частично прояснить эти вопросы в линейном приближении можно в рамках теории Ми. На рис. 4 представлены результаты расчетов относительного сечения поглощения $\sigma'_A = \dfrac{\sigma_A}{\pi R^2}$ (R – радиус частицы), выполненные в приложении [2, 5, 7], корректность работы которого проверялась сравнением с данными [3]. Комплексные показатели преломления чистого титана и ниобия взяты из базы данных [6], обобщающей информацию из [4]. Слабое изменение σ'_A в диапазоне 1–100 мкм (рис. 4) указывает на установившийся механизм поглощения, аналогичный массивному телу, что дополнительно подтверждается установившимся значением альбедо частиц $\Lambda = \dfrac{\sigma'_A}{\sigma'_A + \sigma'_S}$. Добавим, что достаточно долгое время светового воздействия t, превышающее характерное время прогрева порошинки $\tau \approx R^2/\alpha << << t$ (α – температуропроводность металла), нивелирует разницу в механизмах поглощения света мелкими и крупными порошинками.

– На различия в коэффициентах поглощения излучения накладывается разная скорость нагрева титана и ниобия. Из-за разницы в теплофизических характеристиках [7] при одинаковой мощности внешнего источника тепла титан переходит в жидкую фазу еще до того, как ниобий нагреется до температуры плавления.

– Наконец, самой существенной является в целом разная скорость нагрева порошинок, пропорциональная в адиабатическом приближении их объему. То есть, если в смеси порошков размеры частиц отличаются друг от друга хотя бы в два раза, их температуры разогрева будут отличаться уже практически на порядок. Учет фазового перехода при этих же условиях подразумевает одновременное сосуществование жидкой и твердой фазы, различные скорости испарения и т.д.



а б

Рис. 3. Фотографии частиц порошка титана (а), ниобия (б)

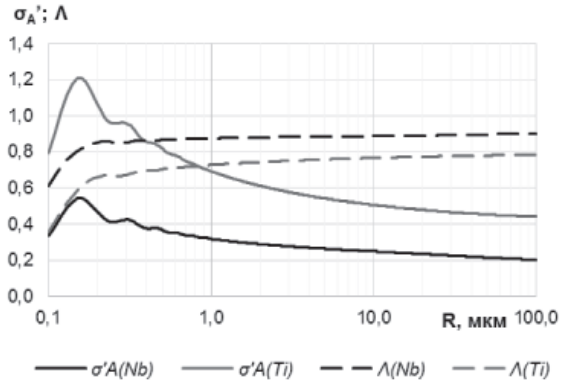


Рис. 4. Относительные сечения поглощения и альбедо частиц порошка ниобия и титана, рассчитанные в приближении плоской волны с длиной 1,07 мкм в вакууме при n(Ti) = 3,4–3,7i; n(Nb) = 1,562–5,486i

По результатам такого анализа следует заключить, что в основе повышения качества деталей, получаемых путем сплавления, лежат жесткие требования к дисперсности порошков, связанные друг с другом достаточно простыми соотношениями. Исходя из приведенных выше оценок средний размер частиц порошка титана и ниобия должен отличаться не более чем в два раза. Распределение частиц при этом должно лежать в узком диапазоне.

Авторы признательны сотруднику ТПУ, оказавшему помощь в обсуждении настоящей работы – А.С. Скрипину.

Работа выполнена при финансовой поддержке российского научного фонда, проект 15-19-00191.

Список литературы

1. Таблицы физических величин: справочник / под ред. И.К. Кикоина. – М.: Атомиздат, 1976. – 1008 с.
2. Akhmetshin R., Razin A., Ovchinnikov V., Skripin A., Tsipilev V., Oleshko V., Zarko V. A. Yakovlev Effect of laser radiation wavelength on explosives initiation thresholds // Journal of Physics: Conference Series. – 2014. – № 552. – Article number 012015.
3. Golovashkin A.I., Leksina I.E., Motulevich G.P. and Shubin A.A. The optical properties of niobium // Sov. Phys. JETP. – 1969. – № 29. – P. 27–34.
4. MiePlot [электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.phililpaven.com/mieplot.htm (дата обращения: 23.11.15)
5. Ordal M.A. et al. Optical properties of Al, Fe, Ti, Ta, W, and Mo at submillimeter wavelengths // Appl. Opt. – 1988. – № 27. – P. 1203–1209.
6. Polyandskiy M.N. Refractive index database. Available at http://refractiveindex.info (accessed Nov. 23 2015).
7. Shevtsova L.I., Korchagin M.A., Thommes A., Mali V.I., Anisimov A.G., Nagavkin S.Yu. Spark plasma sintering of mechanically activated Ni and Al powders // Advanced Materials Research. – 2014. – № 1040. – P. 772–777.

References

1. Tablicy fizicheskih velichin: spravochnik / pod red. I.K. Kikoina. M.: Atomizdat, 1976. 1008 p.
2. Akhmetshin R., Razin A., Ovchinnikov V., Skripin A., Tsipilev V., Oleshko V., Zarko V. A. Yakovlev Effect of laser radiation wavelength on explosives initiation thresholds // Journal of Physics: Conference Series. 2014. № 552. Article number 012015.
3. Golovashkin A.I., Leksina I.E., Motulevich G.P. and Shubin A.A. The optical properties of niobium // Sov. Phys. JETP. 1969. no. 29. pp. 27–34.
4. MiePlot [an electronic resource]. Access mode: http://www.phililpaven.com/mieplot.htm (date of the address: 23.11.15).
5. Ordal M. A. et al. Optical properties of Al, Fe, Ti, Ta, W, and Mo at submillimeter wavelengths // Appl. Opt. 1988. no. 27. pp. 1203–1209.
6. Polyandskiy M.N. Refractive index database. Available at http://refractiveindex.info (accessed Nov. 23 2015)
7. Shevtsova L.I., Korchagin M.A., Thommes A., Mali V.I., Anisimov A.G., Nagavkin S.Yu. Spark plasma sintering of mechanically activated Ni and Al powders // Advanced Materials Research. 2014. no. 1040. pp. 772–777.

Рецензенты:

Шаркеев Ю.П., д.ф.-м.н., зав. лабораторией, Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, г. Томск;

Дерюгин Е.Е., д.ф.-м.н., профессор, Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, г. Томск.

УДК 658.512

ОЦЕНКА ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОНЦЕПЦИИ «БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО» ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРОЦЕДУРЫ «ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ»

Панов А.Ю., Смирнов Д.А., Трофимова М.С., Трофимов С.М.

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», Нижний Новгород, e-mail: dmsmir@yandex.ru

Исследуется проблема рационального применения принципов концепции «Lean production» для повышения эффективности производственного процесса, а также интеграции этих принципов и методики «Перспективное планирование качества продукции» (APQP). Проведен анализ внедрения принципов и инструментов концепции «Бережливое производство» на производственных площадках предприятия ОАО «Горьковский автомобильный завод» (ОАО «ГАЗ») при производстве кронштейна ручного тормоза, работе оператора на прессе «Feintool» и производстве кронштейна двигателя. Методами теории ограничений Э. Голдратта, проведен анализ потенциальных негативных последствий, возникающих при реализации принципов «Бережливого производства», разработаны мероприятия по их нейтрализации. По результатам анализа произведена общая оценка эффективности применения концепции «Бережливое производство» в условиях серийного производства. Сделан вывод о целесообразности учета методов концепции «Lean production» на стадии проектирования и разработки производственных процессов, в соответствии с процедурой APQP.

Ключевые слова: бережливое производство, APQP, эффективность производственных процессов

THE ASSESSMENT OF EXPEDIENCY OF APPLICATION OF THE CONCEPT «LEAN PRODUCTION» WHEN PERFORMING THE PROCEDURE «ADVANCED PRODUCT QUALITY PLANNING»

Panov A.Y., Smirnov D.A., Trofimova M.S., Trofimov S.M.

Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod, e-mail: dmsmir@yandex.ru

In this article the problem of irrational application of the principles of «Lean production» during production is considered. The question of integration of the principles of «Lean production» and the «Advanced product quality planning» (APQP) is studied. Examples of use of the principles and tools of the concept «Lean production» on production sites of the JSC Gorky Automobile Plant (JSC GAZ) enterprise in three cases are given: by production of an arm of the emergency brake, work of the operator on the press of «Feintool» and production of the engine bracket. Using the methods of the theory of constraints E. Goldratt, an analysis of potential negative effects arising from the implementation of the principles of «Lean production», developed measures to neutralize them. According to the analysis carried out an overall assessment of the effectiveness of the concept of «Lean Production» in serial production. The conclusion of the feasibility of the concept of accounting methods «Lean production» at the stage of design and development of manufacturing processes, according to the procedure APQP.

Keywords: lean production, APQP, losses efficiency production

В настоящее время на многих предприятиях автомобильного кластера в России осуществляется внедрение производственных систем, основанных на концепции «Lean production». Задачи этой концепции направлены на сокращение потерь, возникающих при серийном производстве [2]. Наличие этих потерь во многом определяет эффективность производственной деятельности предприятия [5].

Внедрение концепции «Бережливого производства» в значительной степени интегрировано с решением задач по повышению качества продукции и совершенствованию систем менеджмента качества предприятий [1, 6]. Одним из направлений развития в этой области является применение методики перспективного планирования качества продукции APQP (Advanced product quality planning) [4].

APQP представляет собой процедуру по предупреждению ошибок, постоянному улучшению и совершенствованию качества продукции в соответствии с требованиями потребителя. Она должна осуществляться на всех этапах жизненного цикла [4, 6]. Эта методика может быть полезной не только для производства автокомпонентов, но и для создания других видов продукции. При прохождении продукцией первых этапов жизненного цикла (на стадиях управления взаимоотношениями с потребителями и процессах проектирования и разработок) особое внимание должно уделяться характеристикам продукции, которые несут ценность для потребителя и повышают его

удовлетворенность [6]. Например, для автомобиля такими характеристиками являются его цена, расход топлива, мощность двигателя, дорожный просвет, вместимость салона и багажника, эффективность систем управления автомобилем, наличие систем безопасности и систем, обеспечивающих комфорт, надежность, гарантийные обязательства, доступность сервисного обслуживания и другие. Основной задачей APQP является определение наиболее важных для потребителя характеристик продукции и мониторинг влияния процессов ее создания на эти характеристики. При выполнении процедуры применяются различные инструменты и методы управления качеством. Ее этапы рассмотрены в многочисленной литературе и публикациях [1, 4].

Цель исследования – произвести оценку возможности и целесообразности учета инструментов и методов производственных систем, разработанных на концепции «Lean production» на этапах подготовки производства и проектирования производственных процессов в соответствии с требованиями процедуры APQP.

Рассмотрим примеры реализации принципов «Бережливого производства» на ОАО «ГАЗ» в рамках действующей на предприятии фирменной производственной системы.

Коллективом ОАО «ГАЗ» был проведен анализ этапов производства кронштейна ручного тормоза. На первой операции «сварка» к кронштейну приваривались направляющие, на механической обработке высверливались и зенковались отверстия, после чего в отверстия вваривались винты. При такой организации труда сварщику требовалось значительное время на транспортировку, что является потерями, так как транспортировка не добавляет продукту ценности. При этом одна и та же деталь дважды поступала к сварщику, что также является нерациональным. Было предложено: организовать производственный процесс в порядке «сверление – зенковка – сварка 1 – сварка 2» и разместить сварочный пост (кабину сварщика) рядом с производственной ячейкой, на которой выполнялись данные операции, дополнительно установив склиз между ячейкой и сварочным постом. В результате удалось исключить из работы сварщика транспортировку (детали после механической обработки поступают к сварщику по склизу), более чем в три раза снизить незавершенное производство и сократить время протекания процесса на 5 %.

Рассмотрим проблемы, выявленные специалистами ОАО «ГАЗ» при анализе производства деталей на прессе «Feintool». На прессе осуществляется штамповка деталей восьми видов. При переходе от производства детали одного типа к производству детали другого типа необходима переналадка (установление нового штампа и подштамповых колец), осуществляемая оператором-наладчиком с помощью крана. На переналадку требовалось около полутора часов. Время затрачивалось на поиск нужного штампа, инструментов и направляющих, так как место их хранения не было стандартизировано, а также на ожидание крана, выполняющего работы на соседних участках.

В обязанности оператора-наладчика также входит выполнение операции «галтовка», при которой детали проходят обработку в содовом растворе с абразивными элементами. Замена раствора представляла собой трудоемкий процесс, осуществляемый при помощи насоса через отверстие для загрузки деталей. При этом частота замены содового раствора и абразивных элементов в галтовочном барабане не была регламентирована. Из-за этого раствор менялся достаточно редко и со временем терял свои моющие свойства. В результате на деталях, поступающих на транспортировочную ленту после галтовки, оставалось масло.

По результатам анализа было предложено организовать место хранения направляющих, инструментов и штампов, а также установить слив для галтовочного барабана.

Рассмотрим результаты анализа производства кронштейна (рис. 1), предназначенного для крепления двигателя к лонжерону. Изготовление кронштейна осуществляется путем проведения следующих технологических операций: заготовка, вырубленная из ленты, штампуется за четыре операции, после чего производится дуговая сварка, затем вновь штампуется в две операции, промывается и контактной сваркой привариваются гайки.

Рис. 1. Кронштейн F6910160

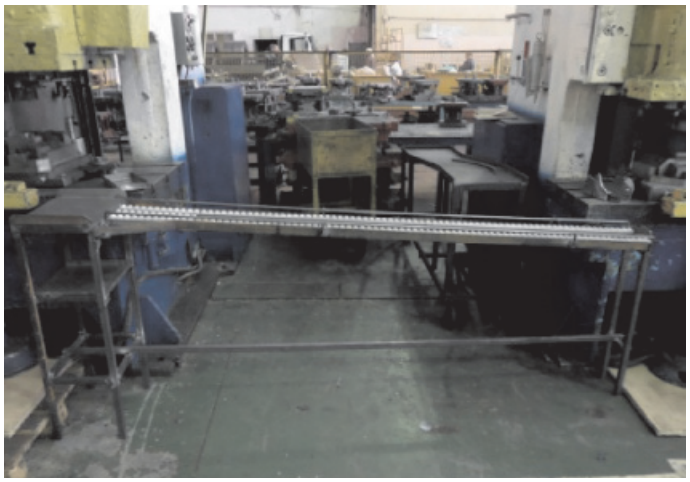


Рис. 2. Склиз

При производстве кронштейна были задействованы три оператора: штамповщик, сварщик и оператор контактной сварки. Операции выполнялись на значительном расстоянии друг от друга на разных участках, что требовало дополнительной транспортировки. Расстояние между прессами составляет около двух метров, поэтому детали складывались в тару, которая перемещалась между прессами. При этом из-за высокого уровня незавершенного производства (двое суток) рабочее место штамповщика было загромождено.

Используя инструменты концепции «Бережливое производство», было предложено снизить объемы незавершенного производства, организовав производство кронштейна партиями по 50 единиц. Для этого внутри производственной ячейки были размещены соответствующие склизы (рис. 2). Сварочный пост дуговой сварки удалось разместить между прессами. Эти мероприятия позволили исключить из периодической работы операции «переложить детали на подштамповую плиту» и уменьшить количество транспортировок деталей.

Одновременно с этим в соответствии с рекомендациями стандарта ISO/TS 16949:2009 был проведен анализ возможных негативных последствий предложенных мероприятий. Результаты анализа представлены на диаграмме «Дерево будущей реальности» (рис. 3), являющейся одним из инструментов теории ограничений Э. Голдратта [3]. Были определены следующие возможные негативные последствия: снижение НЗП ведет к увеличению риска простоя оператора при поломке оборудования; снижение партии обрабатываемых деталей ведет к увеличению количества переходов оператора; установка межоперационных склизов затрудняет переход по ячейке; снижение партии обрабатываемых деталей вызывает потребность в постоянно включенном оборудовании; потребность в постоянно включенном оборудовании и простои оборудования ведут к увеличению себестоимости детали.

Для нейтрализации возможных негативных последствий было предложено изменить график планово-предупредительного ремонта оборудования с целью снижения риска поломки оборудования и простоя оператора, а также оптимизировать конструкцию склизов с целью снижения массы и обеспечения возможности их перемещения в случае необходимости.

В целях сокращения времени простоев включенного оборудования было предложено: увеличить дневной план до 1000 единиц продукции, что соответствует производительности оператора дуговой сварки и разделить потоки изделий; за каждым из прессов закрепить операторов; организовать поток единичных изделий на первом и втором прессах с одинаковой загрузкой; организовать запас НЗП между вторым и третьим прессами, так как на третьем прессе операция выполняется значительно дольше чем на первом и втором (для этого необходимо спроектировать и изготовить склиз, вместимостью до 400 деталей); организовать переналадку на первом и втором прессах под производство других деталей (большая номенклатура выполняемых на участке деталей позволяет это сделать); предусмотреть выполнение других деталей на четвертом прессе, с последующей переналадкой под изготовление кронштейна; организовать запас деталей для оператора дуговой сварки до момента поступления ему деталей с четвертого пресса; организовать запас в 345 деталей между пятым и шестым прессами.

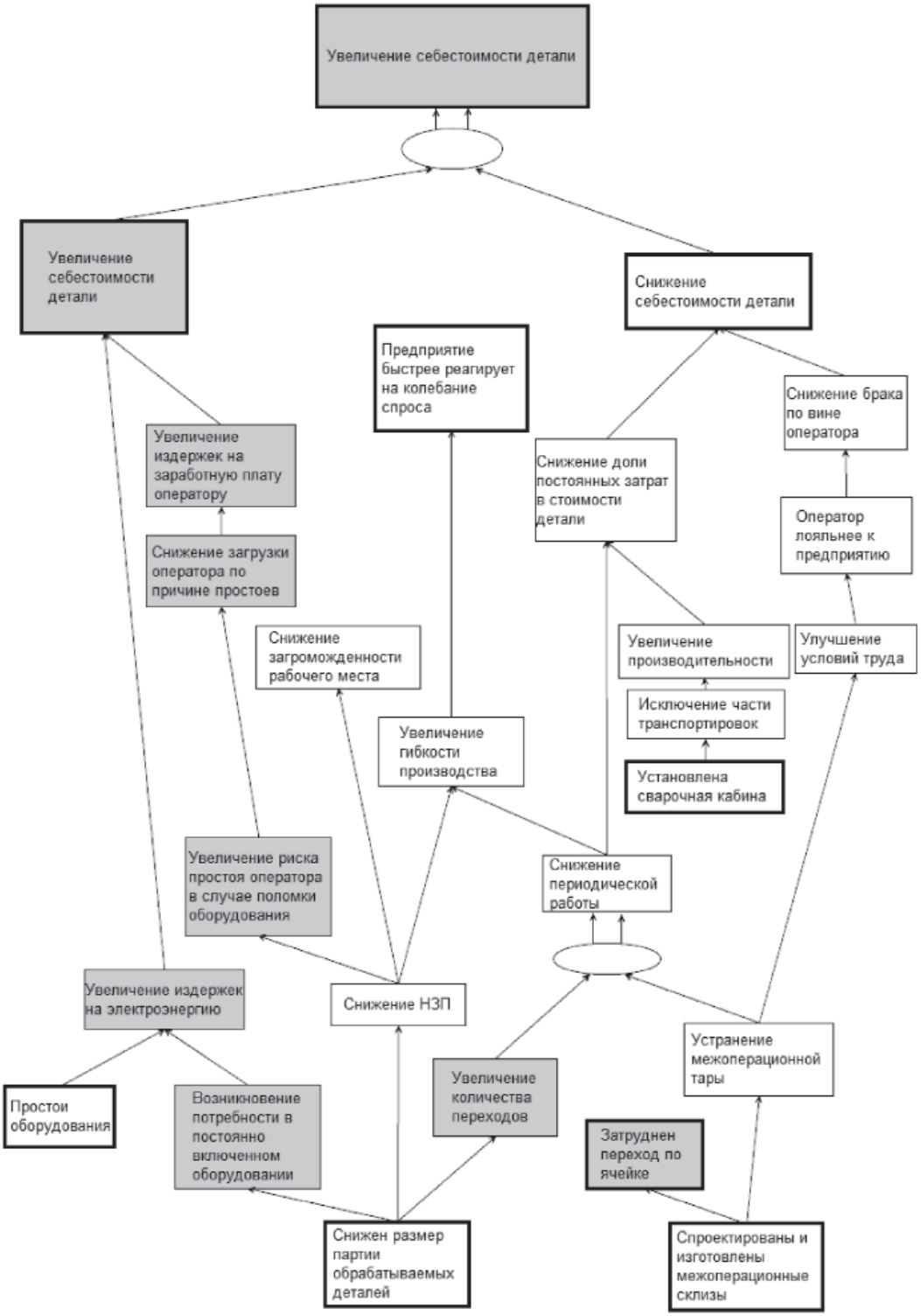


Рис. 3. Дерево будущей реальности с негативными последствиями

Для анализа предложенного варианта организации производства было повторно построено «Дерево будущей реальности» (рис. 4). Анализ показал, что предложенная схема организации производства детали не только устраняет негативные явления от внедрения потока единичных изделий в виде возрастания затрат из-за потребности в постоянно включенном оборудовании, но и приводит к положительному эффекту, заключающемуся в повышении загрузки оборудования.

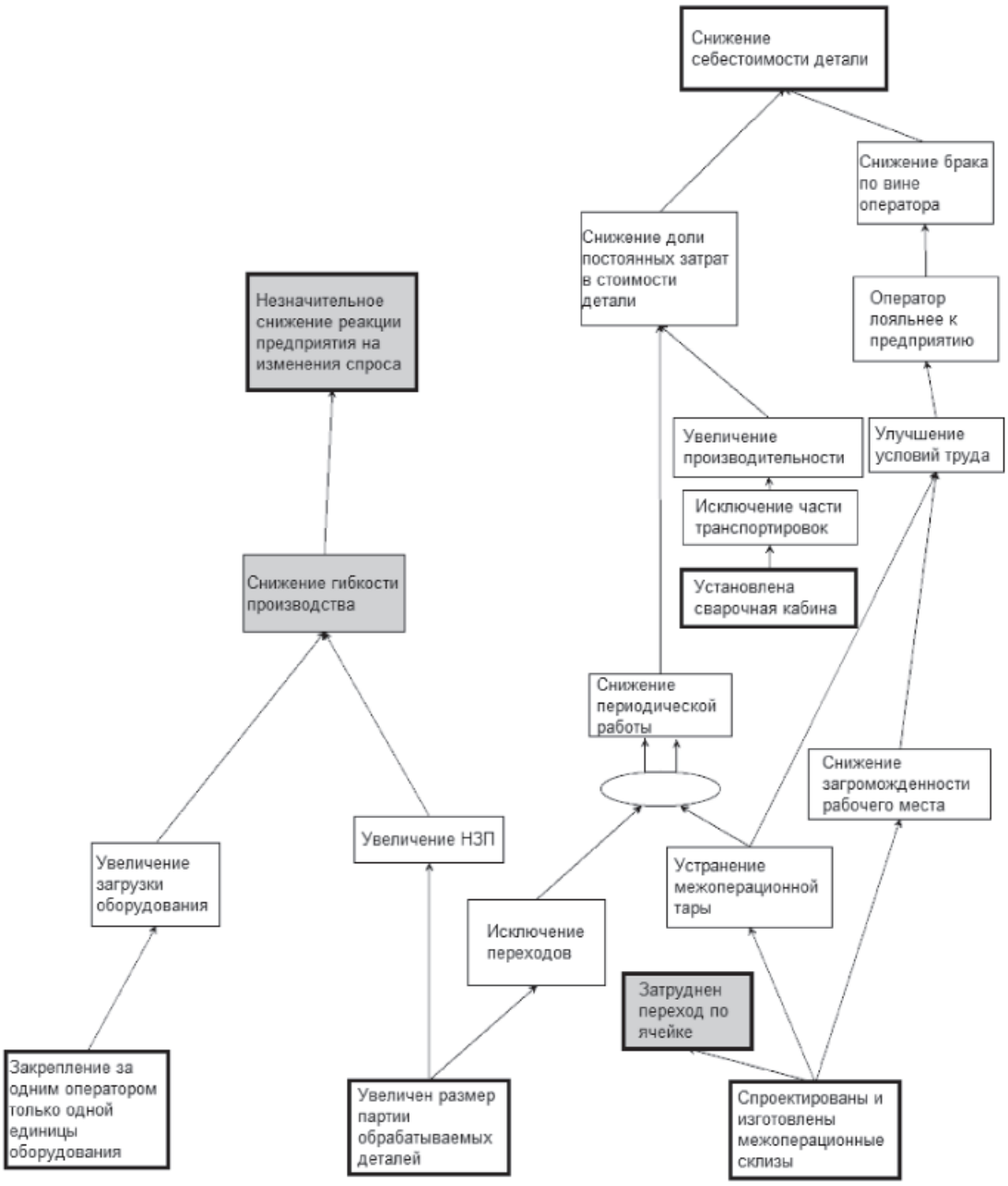


Рис. 4. Дерево будущей реальности с нейтрализацией негативных последствий

Схема разработанной организации производства кронштейна представлена на рис. 5.

Заключение

Анализ рассмотренных примеров применения инструментов концепции «Бережливое производство» показывает их достаточно высокую эффективность. Вместе с тем необходимо отметить, что применение этих инструментов на практике осуществляется, как правило, уже на этапе производства. Поэтому реализация мероприятий по усовершенствованию производственного процесса требует финансовых, временных и трудовых затрат. В связи с этим представляется целесообразным использовать методы и инструменты концепции «Бережливое производство» на этапе планирования и разработки производственных процессов, в соответствии с правилами процедуры «Перспективное планирование качества продукции» производить оценку рисков возникновения негативных явлений и разрабатывать мероприятия по их нейтрализации.

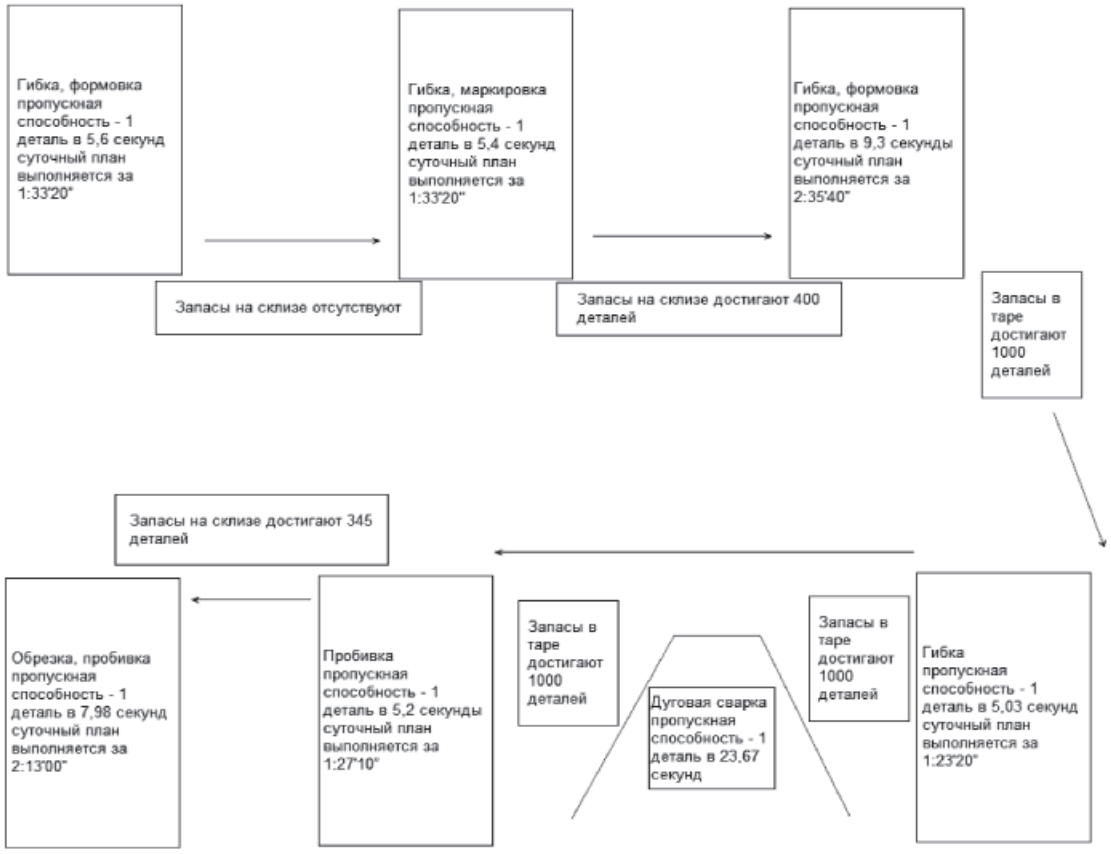


Рис. 5. Схема организации производства кронштейна

Список литературы

1. Глазунов А.В. Диалоги консультанта с руководителем компании. Высшему руководству о процессном подходе. – Н. Новгород: ОООСМЦ «Приоритет», 2007. – 112 с.

2. Голоктеев К., Матвеев И. Управление производством: инструменты, которые работают. – СПб.: Питер, 2008. – 251 с.

3. Детмер У. Теория ограничений Голдратта: Системный подход к непрерывному совершенствованию. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. – 444 с.

4. Каляшина А.В., Трофимова М.С., Трофимов С.М. Структуризация процедуры APQP в виде блок-схемы как первый шаг к пониманию перспективного планирования качества продукции // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2 (часть 11). – С. 2333–2339.

5. Моисеев А.Н., Тувашкина И.А., Ушаков А.Е., Сидоренков А.Н. Производственная система ГАЗ. Основные положения. Стандартизация рабочего места. Часть 1. – Н. Новгород. НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2014. – 82 с.

6. Салимова Т.А. Управление качеством. – М.: Изд-во «Омега-Л», 2008. – 414 с.

References

1. Glazunov A.V. Dialogi konsultanta s rukovoditelem kompanii. Vysshemu rukovodstvu o processnom podhode. N. Novgorod: OOOSMC «Prioritet», 2007. 112 p.

2. Golokteev K., Matveev I. Upravlenie proizvodstvom: instrumenty, kotorye rabotajut. SPb.: Piter, 2008. 251 p.

3. Detmer U. Teorija ogranichenij Goldratta: Sistemnyj podhod k nepreryvnomu sovershenstvovaniju. M.: Alpina Biznes Buks, 2008. 444 p.

4. Kaljashina A.V., Trofimova M.S., Trofimov S.M. Strukturizacija procedury APQP v vide blok-shemy kak pervyj shag k ponimaniju perspektivnogo planirovanija kachestva produkcii // Fundamentalnye issledovanija. 2015. no. 2 (chast 11). pp. 2333–2339.

5. Moiseev A.N., Tuvashkina I.A., Ushakov A.E., Sidorenkov A.N. Proizvodstvennaja sistema GAZ. Osnovnye polozhenija. Standartizacija rabochego mesta. Chast 1. N. Novgorod. NGTU im. R.E. Alekseeva, 2014. 82 p.

6. Salimova T.A. Upravlenie kachestvom. M.: Izd-vo «Omega-L», 2008. 414 p.

Рецензенты:

Кретинин О.В., д.т.н., профессор кафедры «Автоматизация машиностроения», ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», г. Нижний Новгород;

Кабалдин Ю.Г., д.т.н., профессор кафедры «Технология и оборудование машиностроения», ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», г. Нижний Новгород.

УДК 519.688

РАЗРАБОТКА И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ АПРОБАЦИЯ МЕТОДА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ОБМОТКИ РОТОРА СИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА

[1]Полищук В.И., [1]Крицкий М.В., [2]Серкова Ю.М., [3]Герасимов Н.В.

[1]ФГБОУ ВПО «Самарский государственный технический университет», Самара, e-mail: nurochka18@yandex.ru;

[2]Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, e-mail: juliyaserkova@gmail.com;

[3]Филиал ОАО «СО ЕЭС» «Региональное диспетчерское управление энергосистемами Самарской и Ульяновской областей», Самара, e-mail: nvgerasimov@ya.ru

Статья посвящена изложению результатов исследования по разработке метода обработки цифровых сигналов для идентификации локальных неоднородностей с целью диагностики виткового замыкания обмотки ротора синхронного генератора. Синхронные генераторы являются сложной электромеханической системой. Многие из дефектов, возникающих в синхронном генераторе, например витковые замыкания в обмотке ротора, являются трудноопределимыми из-за отсутствия прямых причинно-следственных связей между доступными измеряемыми параметрами и величиной дефекта. Разработана экспериментальная установка, позволяющая проводить апробацию методов интеллектуальной идентификации и диагностики синхронного генератора. На базе экспериментального комплекса предложена и апробирована технология выделения полезного сигнала для системы диагностики. На основе экспериментальных данных, полученных с датчика магнитного поля рассеяния синхронного генератора, показано, что предложенный алгоритм достаточно надежно выявляет локальные неоднородности сигнала, связанные с повреждением обмотки ротора при малом проценте короткозамкнутых витков.

Ключевые слова: цифровой сигнал, метод декомпозиции, функции Лагерра, синхронный генератор, диагностика

DEVELOPMENT AND EXPERIMENTAL TESTING METHODS OF FUNCTIONAL DIAGNOSTICS OF THE ROTOR WINDING SYNCHRONOUS GENERATOR

[1]Polischuk V.I., [1]Kritskiy M.V., [2]Serkova Y.M., [3]Gerasimov N.V.

[1]Samara State Technical University, Samara, e-mail: nurochka18@yandex.ru;

[2]Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: juliyaserkova@gmail.com;

[3]System Operator of the United Power System, Joint-stock Company, Samara, e-mail: nvgerasimov@ya.ru

The article is considered the results of research to develop a method of digital signal processing to identify local nonuniformities to diagnosted turn-to-turn short circuit in rotor winding of synchronous generator. The synchronized generators are complex electromechanical system. Many of the defects occurring in the synchronous generator, for example, turn-to-turn short circuit in rotor winding are difficult to define due to the lack of direct causal relationships between the available measured parameters and the magnitude of the defect. The experimental setup that enables the testing of methods for intelligent identification and diagnosis of the synchronous generator. On the basis of the experimental complex is proposed and tested technology of useful signal enhancement. On the basis of experimental data obtained from the magnetic field sensor dispersion turbine generator, it is shown that the proposed adaptive identification algorithms provide enough reliable detection of local nonuniformities in the signal due to the damage of the rotor winding with a small percentage of short-circuited turns.

Keywords: digital signal, decomposition technique, Lagger function, synchronous generator, diagnostics

В такой сложной электромеханической системе, как синхронный генератор, некоторые из дефектов и повреждений, например витковые замыкания (ВЗ) в обмотке ротора и ряд других, являются трудноопределимыми по причине отсутствия прямых причинно-следственных связей между доступными параметрами, измеряемыми штатными средствами и физическими признаками дефекта [1, 3–5]. В связи с развитием современных цифровых сигнальных процессоров (DSP) для селективного выявления диагностических признаков стало возможным применение эффективных математических методов обработки сигналов в реальном масштабе времени, позволяющих по совокупности информационных признаков выявлять конкретный дефект. При исследовании новых принципов выделения полезной цифровой информации для построения системы диагностики обмотки ротора синхронного генератора апробация проводилась на специально созданной экспериментальной установке.

Постановка задачи

Перед исследователями ставилась задача разработать метод выделения полезной цифровой информации о возникновении виткового замыкания в обмотке ротора синхронного генератора и проверить основные принципы построения системы диагностики на экспериментальной установке.

Экспериментальная установка

Состав и принципиальная схема разработанной экспериментальной установки приведена на рис. 1. В состав установки входят: синхронный генератор G (ГАБ-4-Т/230), приводимый во вращение асинхронным двигателем М (АИР 100 L2), питаемым частотным преобразователем ПЧ (Altivar 71), датчик момента ДМ (Mini-Smart Drehmomentsensor Typ 4502A50RAU), датчик оборотов ДО (ESS-PA005-3600), датчики вибрации подшипников (AB-321FK), датчик магнитного поля ДМП (Индукционный датчик), датчики напряжения ДН1...3, датчики тока ДТ 1...3 (Шунт 75ШИП1-10-0.5), датчик угла нагрузки ДУНг, датчик тока возбуждения ДТВ (Шунт 75ШИП1-10-0.5), датчик напряжения возбуждений (делитель напряжения), аналого-цифровой преобразователь АЦП (PCI 6024E), автоматический регулятор возбуждения АРВ.

Для имитации виткового замыкания с обмотки ротора через дополнительные контактные кольца были выведены отпайки с замыканием 4, 10 и 30 % витков полюса.

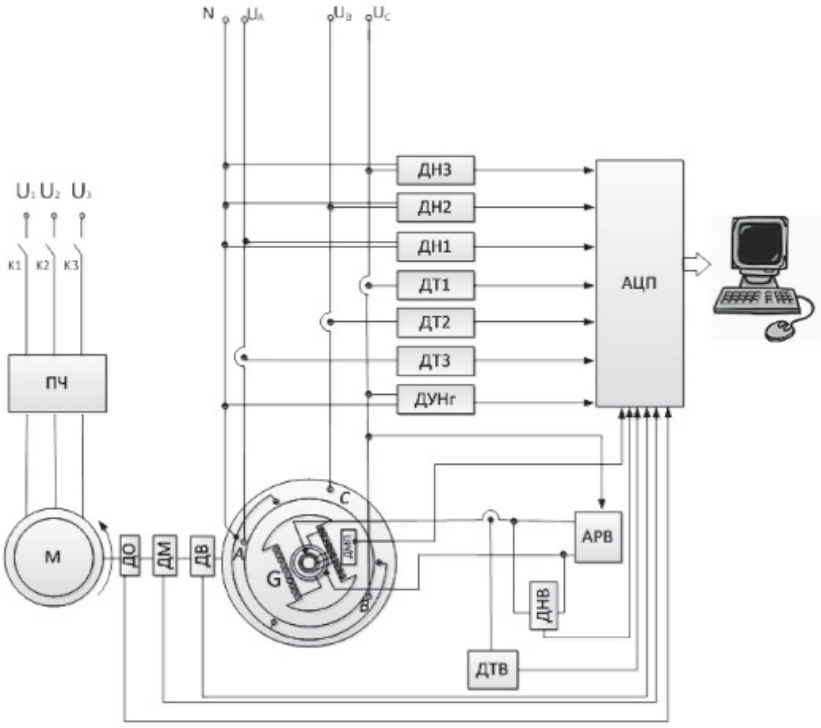


Рис. 1. Принципиальная схема экспериментальной установки

Характеристики АЦП

Количество каналов	16 однопроводных и 8 дифференциальных
Тип АЦП	Последовательная аппроксимация
Разрешение	12 бит, 1 в 4096
Скорость сэмплирования	20000 сэмплов в секунду (гарантировано)
Диапазон входных сигналов	Только биполярный
Входная связь	Постоянный ток
Макс. рабочее напряжение (сигнал + синфазный режим)	Каждый вход должен находиться в пределах ±11 В от земли
Размер буфера FIFO	512 сканов
Передача данных	DMA, прерывания, программируемый ввод/вывод
Режим DMA	Сбор вразброс
Размер памяти конфигурирования	512 слов

Два коннектора обеспечивают удобство доступа к входам/выходам плат сбора данных PCI 6024E персонального компьютера. Каждый коннектор имеет 16 каналов аналогового ввода с 68-ю контактами и восемью линиями цифрового ввода/вывода. Характеристики АЦП приведены в таблице.

В качестве одного из обрабатываемых сигналов используется ЭДС на выходе индукционного датчика магнитного поля, который установлен в торцевой зоне синхронного генератора.

Метод выделения диагностического сигнала

Выделение полезной информации о техническом состоянии изоляции обмотки ротора СГ возможно только на основе косвенных данных. Вследствие ряда конструктивных особенностей СГ информативной информацией о наличии повреждения в обмотке ротора, по мнению авторов, является анализ магнитной симметрии машины. Появление виткового замыкания в одном из полюсов ротора обязательно приводит к наличию локальных изменений в симметрии магнитного поля. Для выявления несимметрии предлагается использовать специализированный датчик магнитного поля (ДМП), установленный в свободном пространстве торцевой зоны синхронного генератора. Выходным параметром датчика является ЭДС, пропорциональная магнитной индукции в месте установки ДМП. На рис. 2 приведены снятые осциллограммы ЭДС на выходе ДМП при отсутствии замыкания на холостом ходу (рис. 2, а) и при наличии замыканий (рис. 2, б). На рис. 3 приведены соответственно осциллограммы при нагрузке генератора.

После АЦП сигнал представляет собой временной ряд, который можно рассматривать как выборку нестационарного случайного сигнала, состоящего из аддитивной смеси полезной составляющей, частей, наведенных токами от статора и ротора и шумов.

Как видно из рис. 2 и 3, полезной информацией о наличии дефекта являются локальные изменения в одном из полупериодов, которые на рисунках отмечены пунктирной линией [7, 8]. Для решения задачи автоматического обнаружения локальных изменений предлагается применить декомпозицию полуволн сигнала на выходе датчика ЭДС на базе функции Лагерра [2, 6]. Декомпозиция по функциям Лагерра, по мнению авторов, является наиболее подходящей для анализа сигнала конечной длины, что и представляет собой исследуемый полупериод. Методика выделения диагностического сигнала о наличии повреждений в обмотке ротора заключается в следующем: первоначально сигнал за время одного периода разделяется на положительную и отрицательную составляющие. В нашем случае при частоте дискретизации в 10 кГц – 200 точек.

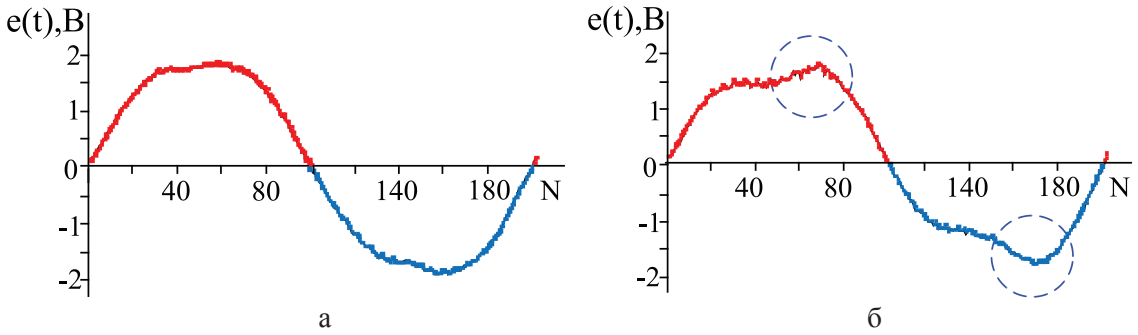


Рис. 2. Осциллограмма ЭДС на выходе ДМП в режиме холостого хода

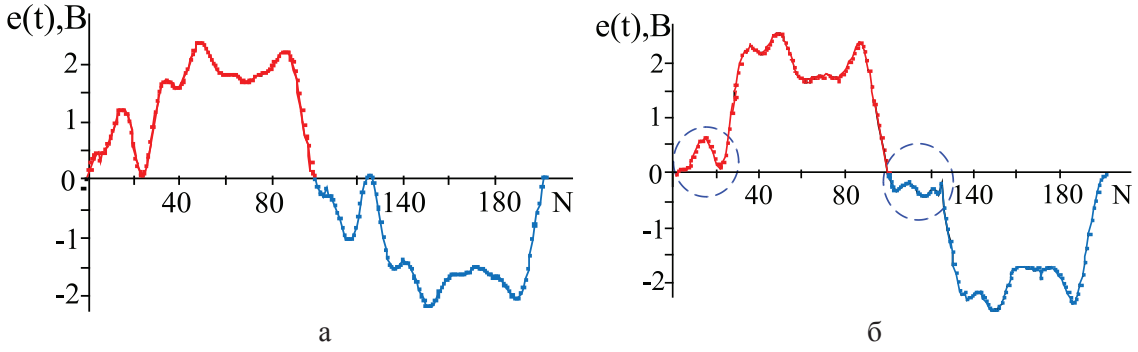


Рис. 3. Осциллограмма ЭДС на выходе ДМП при нагрузке

Разложение положительных и отрицательных частей сигнала по системе функций Лагерра записывается в виде ряда:

$$x(t)=\sum_{n=0}^{\infty} c_n l_n(t),$$

где $c_n=\int_0^{\infty} e(t) l_n(t) dt$ – значения коэффициентов ряда; $l_n(t)$ – функции Лагерра.

Функция Лагерра образуется при помощи полиномов, которые рассчитываются по формуле

$$L_n(\tau)=\frac{e^{\tau}}{n!}\cdot\frac{d^n}{d\tau^n}\left(\tau^n e^{-\tau}\right).$$

Сами функции Лагерра рассчитывались по формуле

$$l_n(t)=\sqrt{2\alpha}\cdot\exp(-\alpha t)\cdot\sum_{j=0}^{n}(-1)^j\cdot\frac{C_n^j}{j!}\cdot(2\alpha t)^j,$$

где α – масштабный коэффициент; C_n^j – число сочетаний из n по j. Значение α выбирается таким образом, чтобы длительность исследуемого сигнала и функции Лагерра приближенно были равны.

интегральный коэффициент несимметрии δ, определяемый в процентах как:

$$\delta=\frac{\sum_{k=0}^{K}|c1_k|-|c2_k|}{\sum_{k=0}^{K}|c1_k|}\cdot 100\%,$$

где $c1_k$ и $c2_k$ – коэффициенты ряда для положительной и отрицательной полуволны; K – количество коэффициентов ряда.

Результаты экспериментальной проверки

При замыкании 4% витков δ = 6,625%, а без повреждения δ = 1,33%. Причем такое соотношение в%, с незначительными отклонениями, наблюдалось при нагрузке генератора от 25 до 100% нагрузки и при изменениях тока возбуждения (изменении выдаваемой реактивной мощности). При замыкании 10,5% витков обмотки возбуждения δ возросло до 17,2%, и, следовательно, данный критерий принципиально может служить признаком возникновения виткового замыкания в обмотке возбуждения синхронной машины.

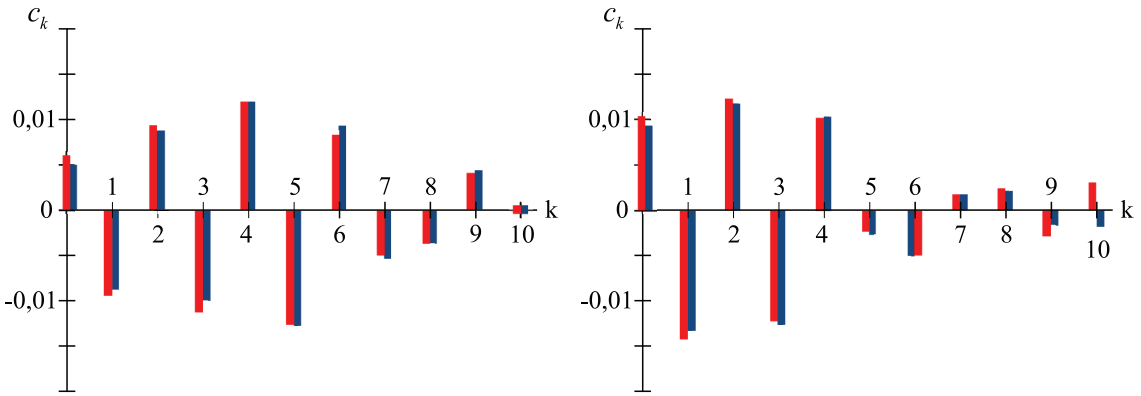


Рис. 4. Спектральные диаграммы для положительной и отрицательной полуволны: а – без виткового замыкания; б – с витковым замыканием:
■ – коэффициент отрицательной полуволны; ■ – коэффициент положительной полуволны

На основе расчетов десяти функций Лагерра построена спектральная диаграмма коэффициентов обеих полуволн (рис. 4).

Как видно из рис. 4, наблюдается сильное различие 8-го, 9-го и в особенности 10-го коэффициента при наличии виткового замыкания (рис. 4, б). В качестве критерия наличия замыкания в обмотке ротора синхронного генератора предлагается ввести

Выводы

Предложен метод выделения диагностического сигнала повреждения обмотки ротора синхронного генератора, основанный на декомпозиции ЭДС на выходе датчика магнитного поля по функциям Лагерра. Экспериментально доказано, что предложенный алгоритм достаточно надежно выявляет локальные изменения сигнала, связанные с замыканием 4% витков обмотки ротора.

Список литературы

1. Алексеев Б.А. Определение состояний (диагностика) крупных турбогенераторов. – М.: НЦ ЭНАС, 2001. – 152 с.

2. Васильева Ю.З., Полищук В.И. Разработка способа выявления виткового замыкания в обмотке возбуждения синхронной машины // Научное обозрение. – 2014. – № 12. – С. 55–59.

3. Полищук В.И., Хамухин А.А. Выявление витковых замыканий обмотки ротора синхронного генератора на основе вейвлет-анализа магнитных потоков рассеяния // Известия Томского политехнического университета. – 2013. – Т. 323. – № 5. – С. 85–93.

4. Полищук В.И. Построение защиты от виткового замыкания в обмотке ротора синхронного генератора на основе индукционного датчика магнитного поля рассеяния // Известия Томского политехнического университета. – 2012. – Т. 321. – № 4. – С. 57–61.

5. Розум Т.И., Полищук В.И. Метод выявления витковых замыканий в обмотке возбуждения синхронного генератора // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 8 (часть 5). – С. 1061–1065.

6. Koornwinder Tom H., Wong Roderick S. C., Swarttouw René F. Orthogonal Polynomials // NIST Handbook of Mathematical Functions, Cambridge University Press. – 2010.

7. Sergeev V.L., Polishchuk V.I. Adaptive identi cation method of a signal from stray eld magnetic sensor for turbogenerator diagnostics // Journal of Siberian Federal University. – 2015. – Vol. 8(2). – P. 201–207.

8. Sergeev V.L., Polishchuk V.I., Kalayda V.T. Adaptive systems of non-stationary signals identification with additional a-priory information // XI International IEEE Siberian Conference on Control and Communications (SIBCON-2015), may 21–23, – 2015, Omsk.

References

1. Alekseev B.A. Opredelenie sostojanij (diagnostika) krupnyh turbogeneratorov. M.: NC JeNAS, 2001. 152 p.

2. Vasileva Ju.Z., Polishhuk V.I. Razrabotka sposoba vyjavlenija vitkovogo zamykanija v obmotke vozbuzhdenija sinhronnoj mashiny // Nauchnoe obozrenie. 2014. no. 12. pp. 55–59.

3. Polishhuk V.I., Hamuhin A.A. Vyjavlenie vitkovyh zamykanij obmotki rotora sinhronnogo generatora na osnove vejvlet-analiza magnitnyh potokov rassejanija // Izvestija Tomskogo politehnicheskogo universiteta. 2013. T. 323. no. 5. pp. 85–93.

4. Polishhuk V.I. Postroenie zashhity ot vitkovogo zamykanija v obmotke rotora sinhronnogo generatora na osnove indukcionnogo datchika magnitnogo polja rassejanija // Izvestija Tomskogo politehnicheskogo universiteta. 2012. T. 321. no. 4. pp. 57–61.

5. Rozum T.I., Polishhuk V.I. Metod vyjavlenija vitkovyh zamykanij v obmotke vozbuzhdenija sinhronnogo generatora // Fundamentalnye issledovanija. 2013. no. 8 (chast 5). pp. 1061–1065.

6. Koornwinder Tom H., Wong Roderick S. C., Swarttouw René F. Orthogonal Polynomials // NIST Handbook of Mathematical Functions, Cambridge University Press. 2010.

7. Sergeev V.L., Polishchuk V.I. Adaptive identi cation method of a signal from stray eld magnetic sensor for turbogenerator diagnostics // Journal of Siberian Federal University. 2015. Vol. 8(2). pp. 201–207.

8. Sergeev V.L., Polishchuk V.I., Kalayda V.T. Adaptive systems of non-stationary signals identification with additional a-priory information // XI International IEEE Siberian Conference on Control and Communications (SIBCON-2015), may 21–23, 2015, Omsk.

Рецензенты:

Гольдштейн В.Г., д.т.н., профессор кафедры «Автоматизированные электроэнергетические системы», ФГБОУ ВПО «Самарский государственный технический университет», г. Самара;

Кубарьков Ю.П., д.т.н., профессор кафедры «Электрические станции», ФГБОУ ВПО «Самарский государственный технический университет», г. Самара.

УДК 691-405.5

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ И КЛАССИФИКАЦИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК К ЦЕМЕНТАМ И БЕТОНАМ

Сигитова И.С.

Северо-Кавказский филиал ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», Минеральные Воды, e-mail: elbrus20061@yandex.ru

В связи с ростом дефицита цемента, уменьшением ресурсов высококачественного сырья, увеличивающимся объемом производственных отходов и обострением экологической проблемы повышается актуальность применения различных дисперсных минеральных добавок при изготовлении цементов и бетонов. Для рационального использования минеральных добавок большое значение имеет достоверная оценка их эффективности. Рассмотренный в статье подход к определению эффективности различных минеральных добавок позволяет учесть специфику поведения последних в бетонах. Он рекомендуется для предварительной оценки минеральных добавок в исследовательской практике и на производстве. Такой подход к оценке минеральных добавок и предложенную на его основе классификацию целесообразно использовать при разработке нормативно-технических документов, регламентирующих испытания добавок, а также изготовление и применение бетонов с их использованием.

Ключевые слова: цемент, бетон, минеральные добавки, эффективность, классификация.

PERFORMANCE EVALUATION AND CLASSIFICATION OF MINERAL ADDITIONS TO CEMENTS AND CONCRETES

Sigitova I.S.

North Caucasian branch of Federal state Budgetary Educational Institution of higer Professional education «Belgorod state technological University Named after V.G. Shukhov», Mineralnye Vody, e-mail: elbrus20061@yandex.ru

With the increasing shortage of cement, decreasing resources of high quality raw materials, the increasing volume of industrial waste and the aggravation of environmental problems increases the relevance of the application of various dispersed mineral additives in the manufacture of cement and concrete. For the rational use of mineral additives is very important reliable assessment of their effectiveness. Considered in the article approach to determining the effectiveness of various mineral additives allows to take into account the specific behavior of the latter in the concrete. It is recommended for preliminary assessment of mineral supplements in research practice and production. This approach to the estimation of mineral additives and proposed a classification based on it should be used in the development of normative and technical documents regulating the testing additives as well as the manufacture and use of concrete with their use.

Keywords: cement, concrete, mineral additives, efficiency, classification

В связи с ростом дефицита цемента, уменьшением ресурсов высококачественного сырья, увеличивающимся объемом производственных отходов и обострением экологической проблемы повышается актуальность применения различных дисперсных минеральных добавок (МД) при изготовлении цементов и бетонов.

Цель исследования. Для рационального использования минеральных добавок большое значение имеет достоверная оценка их эффективности.

Материалы и методы исследования

Среди действующих методов физико-механических испытаний метод, отвечающий ГОСТ 310.1-76 [1], не учитывает специфику поведения МД в сочетании с портландцементом. Предусматривает способы определения некоторых характеристик (например, водостойкости), неприемлемые для отдельных видов добавок, не позволяет оценить добавки-наполнители, хотя они также могут быть эффективны [2]. В подходе к испытаниям по методу Л.Я. Гольдштейна и др. [3] значительно завышено отношение минеральные добавки: портландцемент, искусственно затруднена дисперсность МД. Стандартные методы [1 и 4] не учитывают особенностей бетонов.

Предварительно проведенные опыты показали, что оценка эффективности использования МД на экономии цемента, достигаемой для получения бетонной смеси и бетона с заданными характеристиками, не является однозначной, в том числе зависит от вида и химико-минералогического состава и других характеристик используемого цемента. Иллюстрацией могут служить данные, полученные при испытаниях бетонов на различных цементах с минеральными добавками вулканического происхождения. Влияние вида цемента на эффективность использования минеральных добавок в пропаренных бетонах показано в табл. 1.

Так при использовании портландцементов с добавками (ПДЦ), введенными при помоле цемента (ангарский ПЦД, с 16–20 % золы – уноса, и брянский ПЦД с 8–10 % трепела), отмечена меньшая эффективность минеральных добавок, дополнительно вводимых в бетонную смесь, важно при применении бездобавочных портландцементов. В свою очередь, среди последних преимущества имеет Воскресенский [1], что, вероятно, связано с повышенным содержанием

в нем щелочей (около 1,5 %), в том числе более 40 % быстрорастворимых (в виде сульфатов), активизирующих частицы вулканического стекла. Плохая же совместимость МД с белгородским ПЦ связана, очевидно, с пониженным содержанием R_2O в клинкере (менее 0,45 %).

Это соответствует общей закономерности, по которой в первую очередь по мере возрастания Ц/В, увеличения расхода цементного теста в бетоне, повышения содержания тонкодисперсных фракций в заполнителях (менее 0,14 мм), снижения пустотности песка наблюдается уменьшение эффективности действия МД.

Таблица 1

Вид исходного цемента	Количество добавки в исходном цементе, %	Содержание R_2O, %	Удельная экономия портландцемента $Э_ц$ при введении минеральных добавок			
			перлиты	вулканического пепла	вулканического туфобазальта	цеолата
Воскресенский ПЦ	–	1,45	0,97	0,33	0,31	–0,6
Спасский ПЦ	–	0,7	–	0,2	0,2	–
Белгородский ПЦ	–	0,36	–	–0,39	0,1	–0,32
Брянский ПЦД	трепел 8–10	0,41		–0,2	0,07	–
Ангарский ПЦД	зола-унос 15–20	0,55	0,61	–0,23	–0,27	–

Примечание. ПЦ – портландцемент, ПЦД – портландцемент с минеральной добавкой, отделенной при помоле цемента.

Эффективность минеральных добавок, вводимых в бетонные смеси, в значительной степени зависит также от отношения Ц/В, расхода цементного теста, зернового состава песка. Поэтому даже при использовании конкретных сырьевых материалов эффективность МД в бетоне необходимо оценивать по результатам подбора не одного состава бетона, а с варьированием как минимум на трех уровнях значений Ц/В к расходу добавки. Не исключает этой необходимости и оперирование с часто используемым показателем цементирующей эффективности МД [5].

Вместе с тем для предварительной оценки и сопоставления различных МД, а также для выбора наиболее эффективных из них является выработанная нами упрощенная оценка, которая базируется на испытаниях эталонного состава бетона при фиксированном содержании МД в цементе. Основные положения такой оценки заключаются в следующем.

1. Исходным материалом служат портландцемент М400 или М500 второй группы с активностью при пропаривании по ГОСТ 22236-85, речной кварцевый песок и гранитный щебень фракций 5–10 и 10–20 мм в соотношении 2:3 по массе. Так как с изменением крупности песка и содержания в нем тонкодисперсных фракций изменяется эффективность МД, эти показатели следует сохранять постоянными: Мц = 1,8 ± 0,1; содержание фракции менее 0,14 мм – 8 ± 2 %.

2. Содержание МД в смешанном цементе – максимальное по ГОСТ 22266-76, т.е. 30 % по массе для добавок осадочного происхождения и близкой к ним по свойствам добавки силикатной пыли (отхода производства ферросилиция) и 40 % по массе для всех остальных добавок. При этом достаточно ярко проявляется эффект МД и в большинстве случаев обеспечивается минимально допускаемый расход портландцемента в бетоне исходя из условий сохранности арматуры.

3. В качестве эталонного выбран состав с соотношением цемент (ПЦ + МД):песок: щебень, равным 1:2:3,5 по массе, из которого приготовляют смеси умеренной подвижности (ОК = 4 ± 1 см). При переходе к более жирным составам (например, 1:1,5:3) эффективность МД проявляется в меньшей степени.

4. Заданную удобоукладываемость обеспечивают регулированием расхода воды, причем этот способ позволяет лучше различать добавки по качеству (в частности, по различной водопотребности).

5. Из бетонных смесей на основе портландцемента, а также на основе портландцемента и исследуемой добавки изготовляют по 9 кубов с ребром 10 см. Из них 6 кубов пропаривают по режиму 2 + 3 + 6 + 2 ч при 80 °С, причем 3 куба испытывают на сжатие через 1 сутки после изготовления, а еще 3 – в возрасте 28 суток последующего нормального твердения. Три куба постоянно хранят в нормальных условиях и испытывают через 28 суток.

Следует отметить, что испытания кубов после пропаривания позволяют в наибольшей степени выявить различия между добавками по эффективности и в определенной степени могут служить в качестве ускоренного метода для сравнительной оценки МД. 28-суточные испытания после пропаривания дают возможность получить более достоверное представление об эффективности МД в сравнении с портландцементом, поскольку последующее после тепловлажностной обработки твердение бетона только на портландцементе в ряде случаев протекает более интенсивно, нежели бетонов, содержащих МД.

6. В качестве показателей эффективности МД принимают удельную экономию портландцемента $Э_ц$ на единицу прочности бетона эталонного состава, достигаемую при возведении единицы массы добавки:

$$Эц = \frac{Ц/R - Ц'/R'}{nЦ/R},$$

где n – доли добавки в смешанном вяжущем (в долях единицы); Ц и Ц′ – расходы портландцемента в бетонах соответственно без добавки и с минеральной добавкой; R и R' – значения прочности бетона при сжатом соответственно без добавки и с минеральной добавкой.

Результаты исследования и их обсуждение

На основе такого подхода сделана оценка ряда МД, различающихся по природе

и по другим характеристикам, причем использованы добавки как естественной дисперсности золошлаковые отходы, силикатная пыль), так и специально размолотые до дисперсности: характерной для измельчения материалов для измельчения материалов в шаровых мельницах. На основе полученных данных предложена классификация минеральных добавок.

Использование показателя Эц позволяет разграничить минеральные добавки по свойствам и эффективности применения в бетоне стандартного состава (табл. 2).

Таблица 2

Минеральная добавка	$S_{уд}$	R/Ц бетона	Удельная экономия цемента в бетонах, твердевших в условиях			Эффективность добавки
			тепловлажностной обработки	28 суток после тепловлажностной обработки	28 суток нормального твердения	
Основной доменный шлак	200	0,52	1,22	1,12	0,92	высокая
Высококачественный перлит Ягоднинского месторождения	650	0,51	1,0	0,97	0,57	высокая
Отходы производства ферросилиция	–	0,72	1,2	0,7	0,7	средняя
Зола-унос Ладыженской ГРЭС	200	0,5	0,56	0,67	0,41	средняя
Высококальциевая зола-унос Новосибирской ТЭС	200	0,51	0,33	0,59	0,75	средняя
Диатомит	1400	0,74	0,87	0,53	–0,55	средняя
Домолотая зола Павлодарской ТЭС	520	0,66	0,78	0,54	0,4	средняя
Зола Павлодарской ТЭС	300	0,56	0,87	0,34	0,36	средняя
Домолотая зола Воркутинской ТЭС	350	0,55	0,87	0,34	0,30	низкая
Вулканический шлак Козельского месторождения	310	0,51	0,40	0,33	0,52	низкая
Вулканический туфобазальт Святогорского месторождения	590	0,52	0,48	0,31	0,52	низкая
Зола Воркутинской ТЭС	300	0,56	0,13	0,05	–0,22	неэффективная
Молотый кварцевый песок	310	0,5	–0,23	–0,03	0,28	неэффективная
Перлит Ягоднинского месторождения	150	0,62	0,55	0,5	–0,41	неэффективная

Примечание. В качестве исходного вяжущего использовали Воскресенский ПЦ.

Таблица 3

Степень эффективности МД	Показатель эффективности $Э_ц$	Характеристика наиболее распространенных минеральных добавок различной эффективности		
		водопотребность бетонной смеси стандартного состава с МД и водопотребность смеси на ПЦ	механизм проявления химической активности МД	характеристика химической активности МД
Высокоэффективные	0,7	> 100 190–100	гидравлический	высокая
Среднеэффективные	0,4–0,7	< 100 80–100	гидравлически-пуццоланический	высокая
			пуццоланический	низкая
		< 100–110	пуццоланический	средняя
		110–120	пуццоланический	высокая
Малоэффективные	0,1–0,4	< 100 (90-100)	пуццоланический или отсутствует	низкая
Неэффективные	0,1	< 100 (90–100)	отсутствует	–

По эффективности действия МД могут быть разделены на эффективные (трех групп): с $Э_ц \geq 0,1$ и неэффективные с $Э_ц < 0,1$ (табл. 3).

Дальнейшее рассмотрение классификации МД основывается в первую очередь на испытаниях пропаренных бетонов, в которых эффективность добавок, как правило, проявляется более заметно.

К первой группе – высокоэффективных МД – относятся добавки, характеризуемые $Э_ц > 0,7$, главным образом доменные гранулированные шлаки, причем для исследованных основных шлаков достигнутое значение $Э_ц \geq 1$ свидетельствует о практической равноценности их портландцементу или даже о некотором превосходстве над ним. Высокая эффективность подобных добавок обусловлена низкой их водопотребностью (порядка 95 % в сравнении с бетонной смесью стандартного состава на портландцементе) и высокой гидратационной активностью (степень гидратации основных шлаков после пропаривания по данным экстракционного анализа достигает 20 % и более [6]. К этой же группе могут быть, по-видимому, отнесены тонкодисперсные белитовые шламы и электротермофосфорные шлаки.

Ко второй группе относятся МД, обеспечивающие $Э_ц = 0,4–0,7$ и объединяющие широкий спектр искусственного (различные виды топливных зол, силикатная пыль) и природного происхождения (в частности, осадочные горные породы – диатомит). Эффективность их изменяется в широких пределах в зависимости от механизма проявления химической активности, степени активности МД, водопотребности, механических свойств зерен добавки. Среди этой группы могут быть выделены следующие типичные представители, обладающие характерными показателями водопотребности и химической активности:

а) МД с низкой водопотребностью (менее 100 %) и слабой пуццоланической активностью (например, зола-унос Ладыженской ГРЭС от сжигания каменного угля), эффект которой при низкой удельной поверхности $S_{уд}$ (2000 см^2/г), обуславливающий низкую пуццоланическую активность, связан в первую очередь с пониженной густотой цементного теста (19 %) и пластифицирующим влиянием зольных частиц на удобоукладываемость смеси;

б) МД с высокими значениями пуццоланической активности и водопотребности (110–125 % и более) – силикатная пыль, диатомит и им подобные добавки, которые благодаря высокой дисперсности и наличию кремнезема в аморфном состоянии сильно связывают известь, но обладают высокой нормальной густотой (50–80 %) и значительно увеличивают вязкость смеси, что уменьшает экономию цемента;

в) МД со средними значениями водопотребности (100–110 %) и пуццоланической активности (домолотая зола Павлодарской ТЭС);

г) МД, обладающие одновременно пуццоланической и гидратической активностью вследствие наличия самостоятельно твердеющих фаз (из числа изученных МД – высокоосновная зола от сжигания угля Канско-Ачинского месторождения).

В третью группу входят МД, обеспечивающие $Э_ц = 0,1–0,4$. Добавки этой группы имеют слабые пуццоланические свойства или вообще не имеют их. К числу таких добавок относятся грубодисперсные золы, в том числе зола Воркутинской ТЭС. Она содержит более 20 % частиц крупнее 85 мкм. Имеет вследствие этого пониженную активность и содержит агрегаты более мелких частичек, что в совокупности отрицательно сказывается на прочности бетона, ряд, вулканических горных пород (табл. 2).

Неэффективными следует считать добавки с $Э_ц < 0,1$. В эту группу добавок могут входить различные виды наполнителей типа кварцевого песка низкой дисперсности (табл. 2), закристаллизированные шлаки, отдельные виды зол, карбонатные наполнители и другие [8]. В зависимости от группы добавок по эффективности с учетом результатов изучения свойств бетонов могут быть даны следующие рекомендации по применению МД: для снижения расхода цемента (основное назначение МД), повышения сохраняемости удобоукладываемости смесей, улучшения некоторых строительно-технических свойств бетонов и их экономичности рекомендуются главным образом 1-й и 2- й групп.

Добавки 1-й группы рационально использовать в бетонах различных марок вплоть до М400–М500. С увеличением марки бетона как для добавок этой группы, так и особенно добавок 2-й и 3-й групп оптимальное содержание МД снижается [7]. Добавки 2-й группы рекомендуются для изготовления бетонов марок М300–М500.

Снижение оптимального содержания МД по мере возрастания марки бетона наиболее заметно проявляется при использовании добавок с высокой водопотребностью и малопрочными агрегированными зернами. Добавки 3-й группы целесообразно применять в бетонах марок М200–М250. Применение МД с $Э_ц < 0,1$ допустимо, но основной целью его является утилизация отходов производства, достижение технико-экономического эффекта с учетом защиты окружающей среды, улучшения

однородности, связности и транспортируемости бетонных смесей.

Особый практический интерес в настоящее время представляют минеральные добавки 2-й группы, поскольку ресурсы более эффективных добавок ограничены [9]. Запасы же ряда стекловидных вулканических пород (туфобазальтов, перлитов и сопутствующих им пород), топливных зол, осадочных пород служат существенным резервом для дальнейшего увеличения выпуска вяжущих и бетонов, а эффективность этих добавок может быть повышена в результате диспергирования путем помола как в шаровых мельницах так и в устанавливаемых в настоящее время на ряде предприятий стройиндустрии струйных активаторах и вибромельницах.

Заключение

Рассмотренный подход к определению эффективности различных минеральных добавок позволяет учесть специфику поведения последних в бетонах. Он рекомендуется для предварительной оценки МД в исследовательской практике и на производстве. Такой подход к оценке МД и предложенную на его основе классификацию целесообразно использовать при разработке нормативно-технических документов, регламентирующих испытания добавок, а также изготовление и применение бетонов с их использованием.

Список литературы

1. ГОСТ 1. 310.1-76. Цементы. Методы испытаний. Общие положения. – М.: Изд-во стандартов, 1978. – 6 с.

2. ГОСТ 24640-91 Добавки для цементов. Классификация. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 25 с.

3. Борисенко Л.Ф., Делицын Л.М., Власов А.С. Перспективы использования золы угольных тепловых электростанции / ЗАО «Геоинформмарк». – М., 2001. – 68 с.

4. Гольдштейн Л.Я. Ермакова Г.Ф. Методы определения активности минеральных добавок к цементам // Цемент. – 1998. – № 12.

5. Капленко О.А. Современная универсальная добавка ЖККА // Т 38 Технические науки – от теории к практике: сборник статей по материалам XXIX международной научн.-практ. конф. – Новосибирск: Изд-во: «СибАК», 2013. – № 12 (25). – С. 119–126.

6. Кизильштейн Л.Я., Дубов И.В., Шпицгауз А.П., Парада С.Г. Компоненты зол и шлаков ТЭС. – М.: Энергоатомиздат, 1995. – 176 с.

7. Комарова Н.Д. Есипова А.А, Комарова К.С. Влияние пластификаторов на процесс структурообразования бетона // Инновационная наука. – 2015. – № 4 часть 2. – С. 27–30.

8. Целыковский Ю.К. Опыт промышленного использования золошлаковых отходов ТЭС // Новое в российской энергетике. – М.: Энергоиздат, 2000. – № 2. – С. 22–31.

9. Kurbatov V.L., Komarova N.D. Analytical Modification of Seismic Effect on the Building. Modern Applied Science. – 2015. – Vol 9, № 3. – DOI 10.5539/mas.v9n3p10.

References

1. GOST 1. 310.1-76. Cementy. Metody ispytanij. Obshhie polozhenija. Moskva: Izd-vo standartov, 1978. 6 p.

2. GOST 24640-91 Dobavki dlja cementov. Klassifikacija. M.: Izd-vo standartov, 1992. 25 p.

3. Borisenko L.F., Delicyn L.M., Vlasov A.S. Perspektivy ispolzovanija zoly ugolnyh teplovyh jelektrostancii / ZAO «Geoinformmark», M., 2001, 68 p.

4. Goldshtejn L.Ja. Ermakova G.F. Metody opredelenija aktivnosti mineralnyh dobavok k cementam // Cement. 1998. no. 12.

5. Kaplenko O.A. Sovremennaja universalnaja dobavka ZhKKA // T 38 Tehnicheskie nauki ot teorii k praktike. Sbornik statej po materialam HHIH mezhdunaronoj nauchn.-prakt. konf. Novosibirsk: Izdatelstvo: «SibAK», 2013, no. 12 (25). pp. 119–126.

6. Kizilshtejn L.Ja., Dubov I.V., Shpicgauz A.P., Parada S.G. Komponenty zol i shlakov TJeS. M.: Jenergoatomizdat, 1995, 176 p.

7. Komarova N.D. Esipova A.A, Komarova K.S. Vlijanie plastifikatorov na process strukturoobrazovanija betona. Innovacionnaja nauka no. 4 chast 2. 2015, pp. 27–30.

8. Celykovskij Ju.K. Opyt promyshlennogo ispolzovanija zoloshlakovyh othodov TJeS// Novoe v rossijskoj jenergetike. Jenergoizdat, 2000, no. 2, pp. 22–31.

9.. Kurbatov V.L., Komarova N.D. Analytical Modification of Seismic Effect on the Building. Modern Applied Science Vol. 9, no. 3 (2015) DOI 10.5539/mas.v9n3p10.

Рецензенты:

Печеный Б.Г., д.т.н., профессор кафедры «Проектирование зданий, городское строительство и хозяйство», Северо-Кавказский филиал, ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», г. Минеральные Воды;

Римшин В.И., д.т.н., профессор, заместитель Генерального директора по научной работе АО «ВНИИ железобетон», г. Москва.

УДК 622.276

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ ЗАКОНОВ ФИЛЬТРАЦИИ ПРИРОДНЫХ ПОРОВЫХ КОЛЛЕКТОРОВ В ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ МОДЕЛЯХ

Стрекалов А.В., Саранча А.В.

ФГБОУ ВО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», Тюмень, e-mail: sarantcha@mail.ru

В данной статье рассматривается проблема математической физики, возникающая при теоретическом описании процесса энергетического действия системы поровых каналов на потоки фильтрующихся через них сред. Известно, что в условиях наиболее примитивного учета сил внутрипорового вязкостного трения такие процессы выражаются в законе фильтрации Дарси. Однако его применимость весьма ограничена диапазоном скоростей и градиентов давлений, как со стороны критически низких, так и высоких величин. Таким образом, за границами применимости закона Дарси возникают нелинейные гидравлические эффекты, связанные как с капиллярными силами и реологическими свойствами сред, так и с выходом параметров потоков за пределы условий ламинарного течения. В статье показан ряд приемов математического описания процесса внутрипорового вязкостного трения для применения при составлении системы уравнений гидродинамических моделей продуктивных нефтегазоносных пластов.

Ключевые слова: гидродинамические модели, нелинейный закон фильтрации

APPLICATION OF THE NONLINEAR LAW OF FILTRATION IN NATURAL POROUS RESERVOIRS IN HYDRODYNAMIC MODELS

Strekalov A.V., Sarancha A.V.

Federal state budget higher educational institution «Tyumen State Oil and Gas University», Tyumen, e-mail: sarantcha@mail.ru

This article considers the problem of mathematical physics arising in the theoretical description of the process the energy of a system of pore channels on the flow filtering them through the media. It is known that in conditions of the most primitive accounting of viscous forces within the pore friction, such processes are expressed in the law of filtration Darcy. However, its applicability is very limited range of speeds and pressure gradients, both from the critically low and high values. Thus, the applicability of Darcy's law arise non-linear hydraulic effects associated, with capillary forces and rheological properties of environments, and with the output parameters of the flow outside the laminar flow conditions. The article demonstrates several techniques of mathematical description of the process inside porous viscous friction for use in the preparation of the system of equations of hydrodynamic models of oil and gas productive formations.

Keywords: hydrodynamic model, nonlinear filtration law

Типичной задачей при моделировании гидродинамических процессов является расчет перепада или градиента давления при фильтрации текучих сред (ТС) через пористую среду в контрольном объеме, представленном ячейкой – элементом модели с плоскими гранями [5]. Модель элемента пласта – ячейки, представлена в виде параллелепипеда (или более сложной формы, но плоскими гранями), ограничивающего форму и размеры определенной части пласта (рис. 1).

Для удобства дальнейшего описания и вследствие явного подобия закона Дарси закону Ома в случае соблюдения линейного закона фильтрации будем понимать под гидравлическим сопротивлением ячейки i пласта между определенной парой граней отношение

$$R^{(S)} = \frac{\Delta p_g}{q_g}, \quad [\text{Па·с/м}^3], \qquad (1)$$

где S – ось, вдоль которой рассматривается течение в элементе; $\Delta p_s = p_c - p_{gran}$ – перепад давления между центром ячейки и одной из граней; q_g – объемный расход флюида через грань g.

Таким образом, замыкающее отношение, соответствующее линейному закону течения Дарси вдоль оси S в ячейке, будет

$$\Delta p_g = f_g(q_g) = \mu \frac{L_S}{2k^{(S)} F_g} q_g = R_i^{(S)} q_g, \qquad (2)$$

где S – ось – направление от центра ячейки к ее грани $gran$, 0 = X, 1 = Y, 2 = Z; L_s – длина ячейки вдоль оси S, м; F_{gran} – площадь грани (средняя площадь фильтрации), м^2;

Сопротивление согласно (1) и (2):

$$R^{(S)} = \mu \frac{L_S}{2k^{(S)} F_g}, \qquad (3)$$

где $k^{(s)}$ – абсолютная проницаемость породы ячейки вдоль оси S, м^2.

Направления фильтрации ТС будем условно полагать только вдоль осей X, Y и Z.

Наличие множества компонентов текучих сред при фильтрации учитывается

согласно относительным проницаемостям. В этом случае сопротивление фильтрации компонента Ф вдоль оси *S* ячейки будет (рис. 1):

$$R^{(S)} = \mu_j \frac{L_S}{2\gamma_j(\sigma_j)\prod_{i=1, i\neq j}^{N} \lambda_{ji}(\sigma_i) k^{(S)} F_g}, \quad (4)$$

где $\gamma_j(\sigma_j)$ – функция относительной фазовой проницаемости (ОФП) компонента *j* от его объемной насыщенности – σ_j, д.е.; μ_j – динамическая вязкость компонента *j*, Па×с; $\lambda_{ji}(\sigma_i)$ – функция относительного изменения ОФП компонента *j* от насыщенности компонента *i*, д.е.; *N* – количество рассматриваемых компонентов, шт.

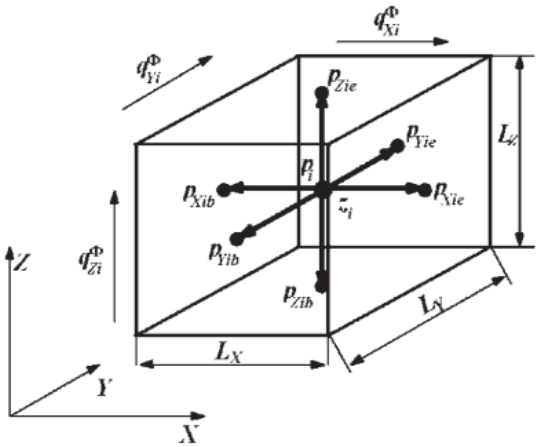


Рис. 1. Схема элемента гидродинамической модели (ГДМ)

Функция $f_g(q_g)$ отражает закон фильтрации, иначе говоря, закон вязкостного внутрипорового трения, который также может быть получен через функцию градиента давления от скорости фильтрации:

$$\frac{dp}{dl} = \sigma_0(\omega) = \frac{\nu \cdot \rho}{k_ф}\omega; \quad (5)$$

$$f_g(q_g) = \sigma_0\left(\frac{q_g}{F_g}\right)dl, \quad (6)$$

где $\omega = q_g/F_g$ – скорость фильтрации через грань *gran*, м/с; q_g – объемный расход среды, м^3/с; ν – кинематическая вязкость, м^2/с; $k_ф$ – фазовая проницаемость, м^2; ρ – плотность флюида, кг/м^3; $\sigma_0(\omega)$ – функция линейного закона внутрипорового трения; σ – объемная насыщенность, д.е.; *m* – текущая (так как она изменчива при изменении внутрипорового давления) пористость, д.е.

Описанные отношения (1)–(6) соответствуют линейному закону фильтрации.

Вследствие того, что при моделировании [1] реологических проявлений фильтрации в трещинах и высокопроницаемых каналах возникают существенные или сверхнизкие скорости течения флюидов с доминированием капиллярных сил, необходимо учитывать нарушение линейного закона.

Так как на данный момент вопрос нарушения закона фильтрации Дарси не исчерпан, здесь предлагается несколько вариантов математического описания моделей – законов фильтрации для учета результатов лабораторных исследований керна при их интегрировании в общую ГДМ месторождения.

1. Общий случай – нелинейные произвольные законы фильтрации. Нелинейный закон фильтрации (**I приоритет**) по функции корректировки градиента давления от числа Рейнольдса – $\sigma_I(\omega)$:

$$\frac{dp}{dl} = \sigma_I(\omega) = \frac{\nu \cdot \rho}{k_ф} Rd(\mathrm{Re})\omega, \quad (7)$$

где *Rd*(Re) – функция, зависящая от числа Рейнольдса для пористых сред и показывающая увеличение или уменьшение сопротивления при изменении Re. Функция *Rd*(Re) равна 1 д.е., если линейный закон фильтрации соблюдается.

Данная функция может задаваться в исходных – настроечных данных формулой или табулирована с последующей интерполяцией.

Здесь $\mathrm{Re} = \frac{\omega_{ист}\sqrt{k_ф}}{\nu}$ – число Рейнольдса, д.е., а $\omega_{ист} = \frac{q_g}{F_g \cdot \sigma \cdot m}$ – истинная скорость фильтрации, м/с.

2. Общий случай – нелинейные произвольные законы фильтрации. Нелинейный закон фильтрации (**II приоритет**) учитывается в функции корректировки градиента давления в зависимости от истинной скорости $\sigma_{II}(\omega)$. Данная функция задается в исходных данных формулой или табулирована с последующей интерполяцией:

$$\frac{dp}{dl} = \sigma_{II}(\omega) = \frac{\nu \cdot \rho}{k_ф}\delta(\omega_{ист})\omega, \quad (8)$$

где $\delta(\omega_{ист})$ – зависящая от истинной скорости фильтрации и показывает увеличение или уменьшение сопротивления при изменении $\omega_{ист}$. Функция равна единице, если закон соответствует закону Дарси.

3. Частный случай – нелинейный составной закон фильтрации (III приоритет) – $\sigma_{III}(\omega)$.

Для расчета зависимости градиента давления от скорости фильтрации или

наоборот требуется разделить закон фильтрации $\sigma_{III}(\omega)$ на две области определения:

– первая соответствует линейному закону фильтрации

$$\omega = \frac{k_ф}{\nu \cdot \rho}\frac{dp}{dl} = \alpha\frac{dp}{dl},$$

т.е.
$$\alpha = \frac{k_ф}{\nu \cdot \rho}; \qquad (9)$$

– вторая соответствует нелинейному закону фильтрации

$$\omega = B\left(\frac{dp}{dl}\cdot\lambda\right)^{\varphi} + A$$

при
$$\frac{dp}{dl} > 0; \qquad (10)$$

$$\omega = -\left[B\left(\left|\frac{dp}{dl}\right|\cdot\lambda\right)^{\varphi} + A\right]$$

при
$$\frac{dp}{dl} < 0, \qquad (11)$$

где λ – коэффициент, равный 1 Па/м; A и B – коэффициенты, отыскиваемые в процессе настройки $\sigma_{III}(\omega)$; φ – показатель нелинейности, д.е., который задается в исходных данных.

Переход от линейного к нелинейному закону фильтрации определяется числом Рейнольдса по Щелкачев:

$$\mathrm{Re} = \omega\frac{10\sqrt{k_ф}}{m^{2,3}\nu}. \qquad (12)$$

Критическая скорость и соответствующий ей критический градиент давления

$$\omega_{кр} = \frac{m^{2,3}\nu}{10\sqrt{k_ф}}\mathrm{Re}_{кр};$$

$$\left(\frac{dp}{dl}\right)_{кр} = gp_{кр} = \omega_{кр}\frac{1}{\alpha}, \qquad (13)$$

где $\mathrm{Re}_{кр}$ – критическое число Рейнольдса (задается в исходных данных), д.е.

Коэффициенты A и B находятся решением системы уравнений:

$$\begin{cases}\alpha gp_{кр} = B\left(gp_{кр}\cdot\lambda\right)^{\varphi} + A \\ \alpha = \varphi\cdot B\cdot gp_{кр}^{\varphi-1}\end{cases} \Rightarrow B = \frac{\alpha}{\varphi\cdot gp_{кр}^{\varphi-1}}; \qquad (14)$$

$$A = \alpha\cdot gp_{кр} - \frac{\alpha}{\varphi\cdot gp_{кр}^{\varphi-1}}gp_{кр}^{\varphi}. \qquad (15)$$

На рис. 2 показаны примеры составного закона фильтрации.

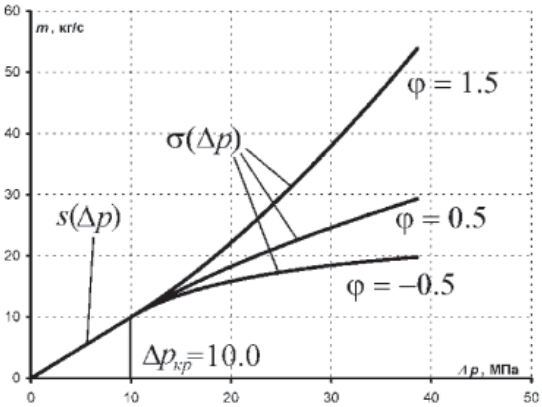


Рис. 2. Составной закон фильтрации для различных коэффициентов j при a = 1

Градиент давления при известной скорости фильтрации для данного (составного) закона фильтрации можно определить решением уравнения

$$\frac{\omega - A}{B} = \left(\frac{dp}{dl}\cdot\lambda\right)^{\varphi} \Rightarrow \qquad (16)$$

$$\Rightarrow \frac{dp}{dl}\cdot\lambda = \left(\frac{\omega - A}{B}\right)^{1/\varphi}. \qquad (17)$$

Основные отличия рассматриваемой здесь методики расчета $f_g(q_g)$ заключаются в возможности гибкой настройки ГДМ для произвольных законов фильтрации, которые могут быть выявлены в результате проведения лабораторных испытаний пропускания ТС через керн в широком диапазоне расходов.

Фаза расчета перетоков между ячейками в ГДМ для любого момента времени в случае заданного закона фильтрации любым из предлагаемых способов требует решения нелинейного (в общем случае) уравнения относительно неизвестной скорости фильтрации при заданном перепаде давления между давлением в центре ячейки и среднего давления на каждой ее грани (рис. 3).

Неизвестный расход флюида – q_g через грань – g можно рассчитать, решив уравнение вида

$$\Delta p_{gran} = p_c - p_{gran} = f_{gran}(q_{gran}) = \sigma_{0,I,II,III}\left(\frac{q_{gran}}{F_{gran}}\right)dl \qquad (18)$$

при известном перепаде давления Δp_g.

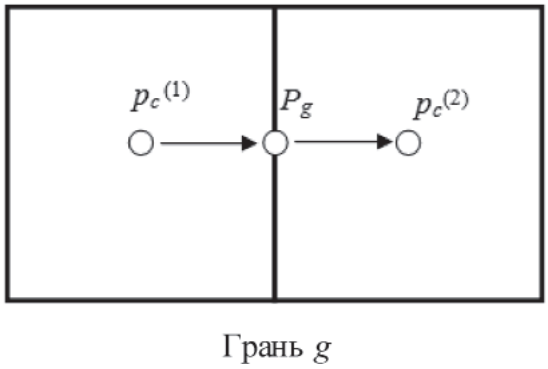


Рис. 3. Схема расчета перетока между ячейками

Учитывая возможность выбора четырех вариантов закона фильтрации из $\sigma_0(\omega)$, $\sigma_I(\omega)$, $\sigma_{II}(\omega)$ и $\sigma_{III}(\omega)$ в дальнейшем будем полагать закон вязкостного внутрипорового трения заданным для каждой ячейки в виде функций, связывающих градиент давления и скорости фильтрации $\sigma_i(\omega)$, где i – глобальный или локальный индекс ячейки. Если далее индекс не указан, то значит, имеется в виду общий случай.

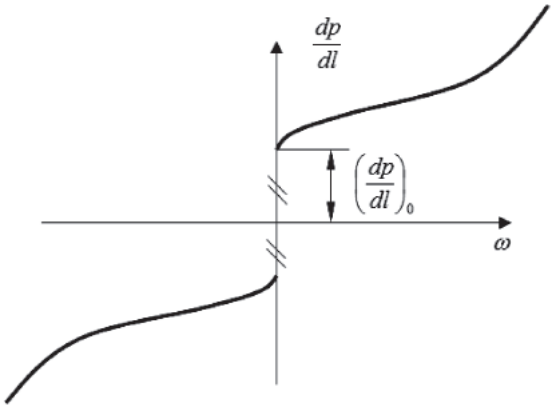


Рис. 4. Общий вид зависимости закона фильтрации

Как видно из графика (рис. 4), $\left(\frac{dp}{dl}\right)_0$ – критический градиент начала фильтрации, который складывается из градиента начала течения для флюида (задается в «PVT» свойствах флюида [2]) и из градиента начала фильтрации порового пространства пласта, который задается в свойствах каждого пласта.

Решение уравнения для нахождения скорости фильтрации от градиента давления, создаваемого внешними силами при неучете второго закона Ньютона, происходит следующим образом: из сложившегося градиента давления вычитается критический градиент давления, а затем функция закона фильтрации принимается проходящей через начало координат. То есть решается уравнение относительно скорости фильтрации:

$$\frac{dp}{dl} - \left(\frac{dp}{dl}\right)_0 = \sigma(\omega), \qquad (19)$$

где $\sigma(\omega)$ – закон фильтрации, который может быть одним из четырех приоритетов: линейный и нелинейные – **I, II,** и **III.**

Известно, что большинство фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС) динамичны и изменяются в зависимости от внутрипорового давления.

Так, например, при изменении пористости, вызванном изменением внутрипорового давления, изменяется и абсолютная проницаемость, а следовательно, и все фазовые проницаемости (рис. 5). В общем виде $\beta_m(\delta m)$ – это функция относительного приращения проницаемости от относительного приращения пористости.

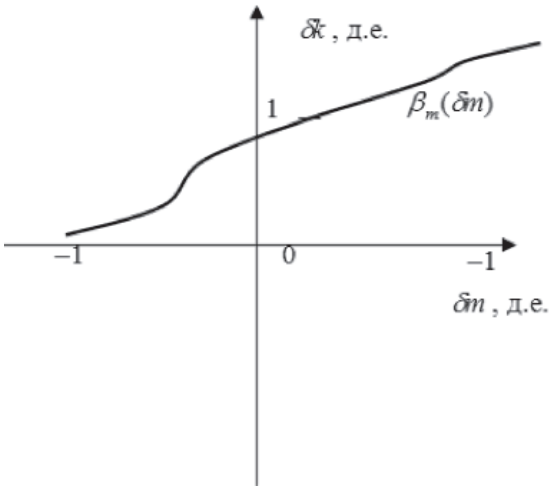


Рис. 5. Зависимость относительного изменения (множителя) проницаемости от относительного приращения пористости

Здесь величина $\delta m = \frac{m - m_0}{m_0}$ – относительное приращение пористости, д.е.; δk – относительное изменение проницаемости при относительном приращении пористости, д.е.

То есть итоговой абсолютной проницаемостью в любом из законов фильтрации будет

$$k = k_0 \delta k = k_0 \beta_m \left(\frac{m - m_0}{m_0}\right). \qquad (20)$$

Также возможно предусмотреть корректировку абсолютной проницаемости от внутрипорового давления напрямую через функцию $\beta_p(\delta p)$ (рис. 6).

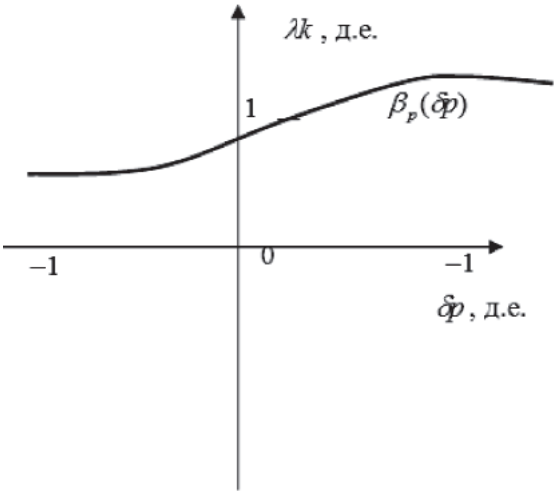


Рис. 6. Зависимость относительного изменения (множителя) проницаемости от относительного приращения давления

Здесь подобно предыдущему примеру $\delta p = \dfrac{p - p_0}{p_0}$ – относительное приращение давления, д.е.; p_0 – начальное пластовое давление, которому соответствует начальная абсолютная проницаемость – k_0; λk – относительное изменение проницаемости при относительном приращении давления, д.е.

Данная функция необходима для учета изменения проницаемости от силы воздействия на пристеночную область – там, где ТС контактирует со стенками поровых каналов.

В этом случае итоговой абсолютной проницаемостью будет

$$k = k_0 \lambda k = k_0 \beta_p \left(\frac{p - p_0}{p_0} \right). \qquad (21)$$

Полученная проницаемость в зависимости от выбранного закона фильтрации подставляется в соответствующее математическое описание (7)–(9).

Рассмотренное здесь математическое описание законов фильтрации интегрировано в ГДМ месторождений нефти и газа и используется в расчетном комплексе Hydra'Sym [2].

Результаты ряда лабораторных исследований авторов данной статьи и других ученых [3, 4] подтверждают необходимость учета в комплексной ГДМ месторождения нелинейных законов фильтрации, учитывающих уникальные особенности пористой среды в сочетании с физическими свойствами ТС.

В большей части случаев рассмотренного в статье математического описания достаточно для адаптации ГДМ посредством прямого переноса закона фильтрации из лабораторных исследований керна в модель через (7) и (8). Такие закономерности в целом сходны с видом функции на рис. 4 и отражают критический градиент давления начала течения, повышенные сопротивления на низких и высоких скоростях течения, линейный закон фильтрации на некоторых средних скоростях течения.

Список литературы

1. Грачев С.И., Стрекалов А.В. Опыт в решении задач моделирования и оптимизации разработки месторождений нефти и газа // Вестник ЦКР Роснедра. – 2012. – № 2.

2. Свидетельство № 2002611864 о регистрации программы для ЭВМ. Комплекс универсального моделирования технических гидравлических систем поддержания пластового давления (Hydra'Sym). – М., 2002.

3. Семенов А.А., Дмитриев Н.М, Кадет В.В., Михайлов Н.Н. Эффект асимметрии при фильтрации в анизотропных пористых средах // Технологии нефти и газа. – 2007. – № 1(48). – С. 52–55.

4. Семенов А.А. О вариантах нелинейных законов фильтрации для пористых сред, проявляющих в законе Дарси ортотропные фильтрационные свойства // Тезисы докладов 6-й всероссийской конференции молодых ученых, специалистов и студентов по проблемам газовой промышленности России. – М.: Нефть и газ, 2005.

5. Стрекалов А.В. Математические модели гидравлических систем для управления системами поддержания пластового давления. – Тюмень: ОАО Тюменский дом печати, 2007. – 664 с.

References

1. Grachev S.I., Strekalov A.V. Opyt v reshenii zadach modelirovanija i optimizacii razrabotki mestorozhdenij nefti i gaza // Vestnik CKR Rosnedra. 2012. no. 2.

2. Svidetelstvo no. 2002611864 o registracii programmy dlja JeVM. Kompleks universalnogo modelirovanija tehnicheskih gidravlicheskih sistem podderzhanija plastovogo davlenija (HydraSym). M., 2002.

3. Semenov A.A., Dmitriev N.M, Kadet V.V., Mihajlov N.N. Jeffekt asimmetrii pri filtracii v anizotropnyh poristyh sredah // Tehnologii nefti i gaza. 2007. no. 1(48). pp. 52–55.

4. Semenov A.A. O variantah nelinejnyh zakonov filtracii dlja poristyh sred, projavljajushhih v zakone Darsi ortotropnye filtracionnye svojstva // Tezisy dokladov 6-j vserossijskoj konferencii molodyh uchenyh, specialistov i studentov po problemam gazovoj promyshlennosti Rossii. M.: Neft i gaz, 2005.

5. Strekalov A.V. Matematicheskie modeli gidravlicheskih sistem dlja upravlenija sistemami podderzhanija plastovogo davlenija. Tjumen: OAO Tjumenskij dom pechati, 2007. 664 p.

Рецензенты:

Грачев С.И., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений», Институт геологии и нефтегазодобычи, ФГБОУ «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень;

Сохошко С.К., д.т.н., заведующий кафедрой «Моделирование и управление процессами нефтегазодобычи», Институт геологии и нефтегазодобычи, ФГБОУ «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень.

УДК 584.83: 627.7

ОСОБЕННОСТИ КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС

Стручкова Г.П., Капитонова Т.А.

Институт физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова СО РАН, Якутск, e-mail: g.p.struchkova@iptpn.ysn.ru

В данной статье проведен анализ существующих методологий картирования природных и техногенных угроз, уязвимостей и рисков. Рассмотрены особенности создания картографической базы геоданных с учетом природно-техногенных чрезвычайных ситуаций, таких как природные пожары, наводнения, землетрясения, опасные метеорологические явления, характерные для территории Республики Саха (Якутия). Определены основные подходы формирования, преобразования и использования картографической базы данных для обеспечения природно-техногенной безопасности региона, разработано и систематизировано содержание картографической информации для решения задач управления в случае возникновения чрезвычайных ситуаций. Предложены оптимальные масштабы для карт опасностей и рисков, направленные на пространственное планирование, разработку способов защиты и мероприятий, смягчающих последствия аварий. В качестве примера приведена база геоинформационных данных, применяемая для задач мониторинга трубопроводов, проложенных в зоне многолетней мерзлоты, для комплексного использования аэро-, фото- и космоснимков и данных наземного обследования для оценки аварийных ситуаций.

Ключевые слова: базы данных, мониторинг, ущерб, наводнение, природные и техногенные ЧС

CREATION OF GIS DATABASE FOR SOLVING PROBLEMS OF NATURAL AND MAN-MADE SECURITY OF THE REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA) USING GIS TECHNOLOGIES

Struchkova G.P., Kapitonova T.A.

The Institution of Russian Academy of Sciences the V.P. Larionov's Institute of Physical-Technical Problems of the North, Siberian Branch of the RAS, Yakutsk, e-mail: g.p.struchkova@iptpn.ysn.ru

The article analyzes the existing methodologies for mapping natural and man-made threats, vulnerabilities and risks. The features of mapmaking geodatabase based on natural and man-made emergencies such as wildfires, floods, earthquakes, dangerous meteorological phenomena on the territory of the Republic of Sakha (Yakutia). The main approaches of formation, transformation and use of cartographic database for natural and man-made security of the region are defined, the content of cartographic information for solving problems of management in case of an emergency are developed and systematized. The optimal scales of maps for hazards and risks aimed at spatial planning, the development of methods of protection and measures mitigating the consequences of accidents. As an example, the base GIS data used for monitoring pipelines in the permafrost zone for integrated use aerial photos and satellite imagery data and ground-based surveys to assess emergency situations.

Keywords: database, monitoring, damage, flood, natural or man-made disaster

Задачи мониторинга и предупреждения чрезвычайных ситуаций (ЧС), оценки потенциальных угроз и районирование территории края по уровню риска возникновения ЧС приобретают в последнее время острую жизненную необходимость. При решении задач природно-техногенной безопасности необходимо иметь предварительные оценки распространения ЧС и наносимые ими ущербы, особенно на больших территориях, это возможно только с использованием ГИС-технологий, что требует определения масштабов топографических и тематических карт и схемы картографической базы данных, классификации и определения источников опасности для данного региона.

На территории республики, вследствие производственной деятельности, а также неблагоприятных климатических условий, возможно возникновение следующих чрезвычайных ситуаций различного характера [2, 4]: лесных пожаров; наводнений и паводков; землетрясений; опасных метеорологических явлений; аварий на коммунально-энергетических сетях; пожаров жилых строений; аварий на химически опасных объектах; крупных производственных аварий и пожаров; дорожно-транспортных ЧС.

Цель исследования – определение особенностей создания картографической базы данных для решения задач природно-техногенной безопасности на территории республики.

Материалы и методы исследования

Анализ существующих методологий картирования природных и техногенных угроз, уязвимостей

и рисков. Основываясь на анализе природных и техногенных источников опасности на территории РС(Я), авторы провели исследование картографического материала используемого при оценке природных и техногенных угроз, характерных для территории. Техногенная опасность территории определяется наличием и характеристиками объектов, представляющих потенциальную угрозу, и статистическими данными об авариях. Природная опасность – через статистические данные о проявлениях опасных природных явлений и возможность инициирования ими катастроф и ущерба. На основе изложенного подхода строятся карты опасностей, уязвимости и риска и проводится районирование территории по уровню природного, техногенного и комплексного рисков ЧС.

Результаты исследования и их обсуждение

Масштабы и назначения карт, используемых для оценки и моделирования природно-техногенных угроз на территории, определяются в зависимости от цели и задач исследований. Они являются одним из этапов анализа рисков и создаются на основе базовой карты при картировании угроз, уязвимости на исследуемой территории, развития чрезвычайной ситуации и ее последствий. Существует множество методологий картирования угроз, уязвимостей и рисков, которые используются правительственными службами и частными организациями в Европе и во всем мире. Карпиньяно и др. [7] сделали обзор практики картирования рисков в Европе и определили основные недостатки – большинство подходов ориентированы только на природные угрозы и менее систематично подходят к технологическим и промышленным рискам. Защита от воздействия опасных природных явлений в странах Европы и США строится на принципах пассивной защиты (уход из зон поражения), комбинируемой с экономическими условиями, поощряющими строительство в безопасных зонах и ограничивающими строительство в опасных зонах (запрет на строительство до возведения защитных сооружений, высокие ставки страхования и т.п.), определяемых картами опасностей.

Анализ природных и техногенных источников опасности на территории РС(Я) показал, что наиболее характерными природно-техногенными опасностями являются наводнения, лесные пожары, чрезвычайные ситуации на нефте- и газопроводах.

На основе этого анализа были предложены оптимальные масштабы и детальность для карт угроз и рисков, направленные на пространственное планирование, разработку способов защиты и мероприятий, смягчающих последствия аварий.

Исходной информацией для создания картографической части геоинформационного обеспечения являются: архивные картографические материалы и архивные материалы аэрокосмических съемок; оперативные данные аэрокосмического зондирования; цифровые модели и карты местности; трехмерные модели объектов земной поверхности; результаты полевых (наземных) наблюдений; картографические материалы, используемые в ходе топографических съемок, трассирования, профилирования трассы трубопроводов.

Картирование наводнений

Ущербы при наводнениях определяются подтоплением социально-экономических объектов и зависят от площади подтопления или затопления. Технология картирования и оценки площадей затопления представляет собой подготовку исходного картографического материала, получение цифровой модели рельефа (ЦМР) и определение возможных зон затопления с использованием функциональных возможностей приложений ArcGIS Spatial Analyst.

В качестве основы для описания топографии прибрежной территории необходимо располагать данными крупномасштабных топографических карт 1:25000 и 1:50000.

В качестве альтернативы для описания рельефа прибрежной территории могут быть использованы цифровые модели рельефа, полученные по данным глобальной топографической съемки – Shuttle radar topographic mission (SRTM). Пространственное разрешение таких данных составляет 30×30 м, высотное разрешение отметок рельефа составляет 1 м, абсолютная погрешность по высоте составляет около 20 м.

Для описания рельефа местности и батиметрии используются лоцманские карты масштабом 1:25000 и 1:50000, на которых представлены также отметки высот и горизонтали рельефа прилегающей пойменной и прирусловой части. Изолинии равных высот проводятся через 5 м, дискретность изобат составляет 2–10 м.

При использовании SRTM необходимо выполнить согласование и уточнение высотных отметок рельефа прибрежной территории на основе ЦМР SRTM и данным лоцманских карт на основе совместных массивов высот рельефа.

Для расчета площадей затопления необходимо использовать информацию о характеристиках наивысших уровней воды, определение которых возможно по данных многолетних наблюдений [5, 6].

Картирование лесных пожаров

Для расчетов ущербов лесному фонду в результате лесных пожаров необходима оценка площади сгоревших лесов. Подобные задачи наиболее эффективно решаются

средствами систем ГИС в сочетании с полевым картированием и использованием данных дистанционного зондирования (ДДЗ).

В качестве базовых используются цифровые карты исходного масштаба 1:200 000. Задача по определению площади очага пожара (гари) решается в два этапа [3]. Первый этап – картирование границ очага пожара – осуществляется во время полевых исследований или с использованием данных аэрокосмоснимков. В полевых условиях картирование гари ведется на рабочей топографической карте масштаба 1:100 000, где отмечаются границы очага и характер бушевавшего в данном месте пожара (верховой или низовой). Границы уточняются по данным измерений. Затем полученные контуры очагов пожаров используются совместно с другими слоями (изолинии рельефа, речная сеть, точки высот местности и т.д.).

Использование данных дистанционного зондирования, главным образом спутниковых снимков высокого разрешения (20–50 м), позволяет точно определить очаги пожаров на значительной территории. Для привязки спутниковых снимков используется модуль и векторные карты местности масштаба 1:200 000.

На втором этапе проводится расчет площадей очагов пожаров с учетом рельефа местности. Для этого на основе изолиний рельефа, точек высот местности и полигонального слоя гарей создаются ЦМР для каждого очага пожара, по которым рассчитываются действительные площади очагов.

Картирование техногенных ЧС

Техногенная опасность территории определяется наличием и характеристиками объектов, представляющих потенциальную угрозу, и статистическими данными об авариях. По данным анализа статистики аварий и ЧС на третьем месте по вкладу в уровень гибели и величине техногенного риска на территории РС(Я) находятся пожары и взрывы на промышленных предприятиях, аварии на нефтегазопроводах, а также обрушения зданий и сооружений.

Трубопроводы, проложенные в сложных геокриологических условиях, испытывают ряд специфических нагрузок, таких как: скачки температурного режима, изменение физико-химических свойств грунта, перепад рабочего давления, взаимодействие с сейсмическими волнами, образование газовых гидратов и отложение парафинов, воздействие внешних нагрузок. Для предотвращения аварий необходимо определить потенциально опасные участки залегания трубопроводов, которые содержат комплексы высокольдистых отложений, подземные стоки, талики, предопределяющие динамичное развитие криолитозоны.

Поражающими факторами рассмотренных аварий являются: ударная волна; тепловое излучение и горячие продукты горения; открытое пламя и горящие газо- и нефтепродукты (газоконденсат); токсичные продукты горения; разливы транспортируемых продуктов, загрязнение почвы, воздуха, водной среды; осколки разрушенного оборудования, трубопроводов и емкостей, обрушение зданий и конструкций.

Для моделирования аварийных ситуаций на нефтегазопроводах, взрывов, пожаров разливов продуктов используются карты: топографические 1:100 тыс. – 1:25 тыс. для определения границы населенных пунктов, объектов растительного покрова, гидрографии, дорог, топопланы местности 1:25 тыс. 1:5 тыс., 1:2 тыс., 1:1 тыс. и 1:500 для построения цифровых моделей рельефа.

Для проведения оценки риска подводного перехода в качестве основы для описания рельефа местности используются следующие масштабные уровни 1:500–1:5 000. В нём выполняется подробное изучение небольших участков рек, составляются русловые планы, планы деформаций русел, планы оценки воздействия деформаций русел на магистральные трубопроводы и гидротехнические сооружения и др.

Для оценки опасности активации и развития экзогенного процесса на трассе магистрального трубопровода используются следующие тематические карты с масштабными уровнями: почвенные 1:100 тыс. – 1:10 тыс. для выделения участков болот и заболоченных земель, подвижных песков, солонцов, солончаков, схематическое инженерно-геологическое районирование по трассе; почвенные 1:5 млн – 1:200 тыс. для оценки категорий грунтов по трассе; климатические 1:5 млн и менее для обоснования глубины заложения трубопровода по условиям промерзания грунтов; гидрологические 1:5 млн – 50 тыс. для выявления условий водоснабжения. Выделение участков распространения карстовых вод; геоморфологические 1:200 тыс. – 1:25 тыс. для выявления участков распространения физико-геологических процессов (карст, оползни, сели и т.д.); топографические, геологические 1:25 тыс. – 1:5 тыс. для мониторинга активации и развития экзогенных процессов; топографические 1:100 тыс. – 1:50 тыс. для определения границ населенных пунктов, объектов растительного покрова, гидрографии, дорог.

В результате моделирования строятся цифровые прогнозно-оценочные модели текущего и прогнозного состояния исследуемых территориальных образований или их картографические аналоги в заданных масштабах (как правило, 1:25 000 – 1:100 000) [7].

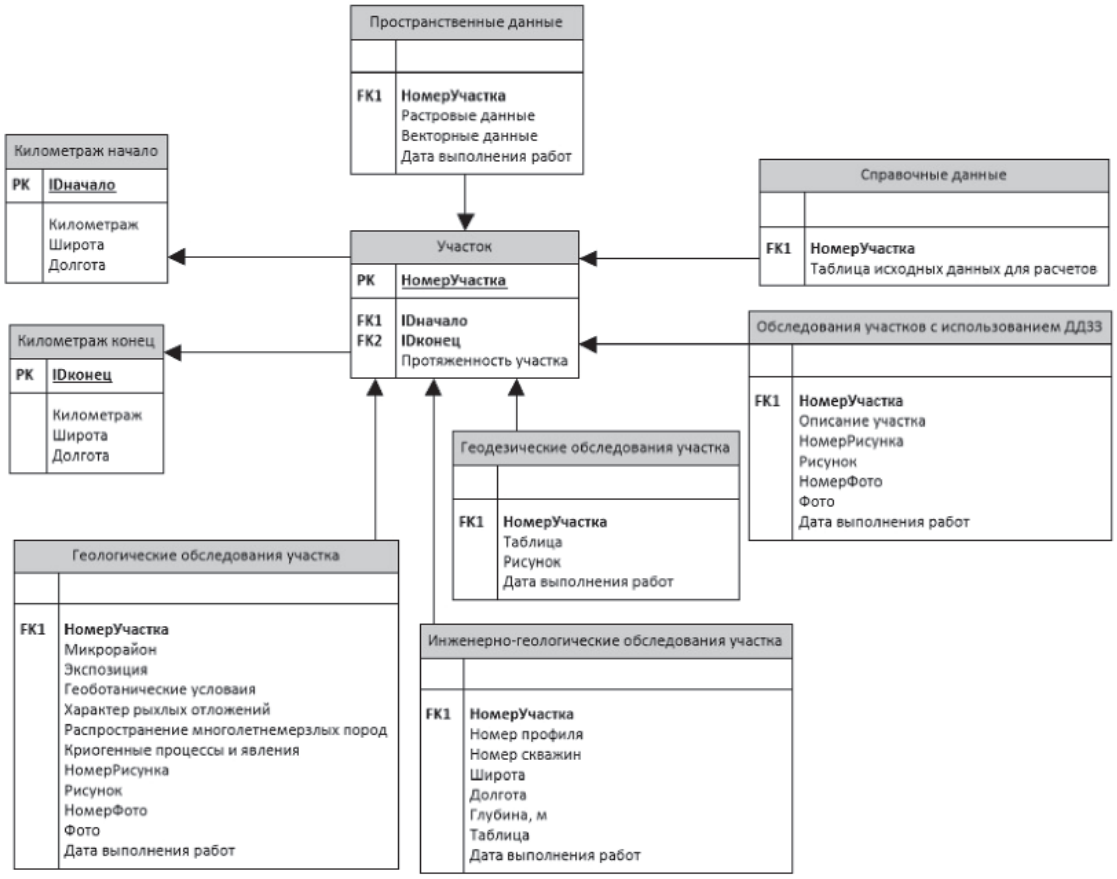


Схема геоинформационной базы данных мониторинга состояния трубопроводов в криолитозоне

В качестве примера приводится база геоданных (БГД) для решения задач мониторинга трубопроводов, проложенных к криолитозоне (рисунок), для комплексного использования аэрофото- и аэровидеосъемки, космоснимков и данных наземного обследования.

База данных структурирована так, чтобы обеспечить информационную поддержку работы функционально различных модулей геоинформационной системы: модуля справочной информации, модуля подготовки и экспорта данных для решения задач по оценке параметров, размеров опасных зон, ранжирования участков трубопровода по степени опасности; и другие задачи по оценке состояния протяженной линейной ПТС.

Информация в БД представлена в виде: числовых данных; массива данных; координатных данных; таблиц; тестовых записей; аудио-, фото-, аэро-, космосъемки; картографических данных. Перечень объектов картографической базы данных (пространственные данные) ГИС содержит следующие разделы: гидрографическая сеть; рельеф местности; населенные пункты; растительность; дороги. С их помощью удается построить изображение местности, дающее пространственную привязку элементам трубопроводной системы.

Заключение

Проведение анализа существующих методик формирования и использования картографических баз данных и обоснования видов карт, для разработки и систематизации содержания картографической информации, необходимо для решения задач управления ЧС, выработки превентивных мер по их устранению, ликвидации последствий и повышению эффективности реагирования оперативных служб.

Сокращения

ЧС – чрезвычайные ситуации
ЦМР – цифровая модель рельефа
ЦММ – цифровая модель местности
ДДЗ – данные дистанционного зондирования
БГД – база геоинформационных данных
БД – база данных
SRTM – Shuttle radar topographic mission

Список литературы

1. Аковецкий В.Г., Парамонов А.Г. Топогеодезическое обеспечение месторождений нефти и газа. Книга 2, Макс Пресс. – М., 2006. – 403 с.

2. Безопасность Республики Саха (Якутия): социальные, экономические и техногенные проблемы // О.И. Слепцов, А.И.Левин, Г.П. Стручкова, Т.И. Семенова; под ред. В.Ю. Фридовский, В.А. Прохоров. – Новосибирск: Наука, 2008. – 296 с., Раздел 4.

3. Денисова И.С. Картирование и расчет площадей очагов лесных пожаров в Алтайском заповеднике // Arcreview. – 2003. – Вып. № 3 (26). – http://esri-cis.ru/news/arcreview/detail.php&ID=2152&SECTION_ID=55.

4. Слепцов О.И., Лыглаев А.В., Капитонова Т.А., Стручкова Г.П. Исследование техногенных аварий и антропогенных воздействий на экологическую безопасность Республики Саха (Якутия) // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. – 2007. – № 8470; 4. – С. 88–94.

5. Костин А.В. Моделирование карты теневого рельефа Якутии средствами ГИС для прогнозирования потенциально рудно-магматических систем // Наука и образование. – 2010. – № 1. – С. 63–70.

6. Шевнина Е.В., Соболева В.П. Использование ГИС-технологий для оценки площадей затопления в районе порта Дудинка // Проблемы Арктики и Антарктики. – 2011. – № 3 (89). – С. 43–48.

7. Carpignano et al. Risk Assessment and Mapping Guidelines for Disaster Management. – Brussels, Commission Staff Working Paper, 2010. – 69 p.

References

1. Akovetskij V.G., Paramonov A.G. Topogeodezicheskoe obespechenie mestorojdenij nefti I gaza. [Surveying software for oil and gas deposits]. Book 2. Max Press Kniga 2, Maks Press. Moscow. 2006. 403 p.

2. Bezopasnost Respubliki Sakha (Yakutia): sotsialnye, ekonomicheskie i tekhnogennye problem. [Safety of the Republic of Sakha (Yakutia): the social, economic and technological issues] O.I.Sleptsov, A.I.Levin, G.P.Struchkova, T.I. Semenova; red. V.Y. Fridovskij, V.A. Prokhorov. Novosibirsk: Nauka, 2008. 296 p., razdel 4.

3. Denisova I.S. Kartirovanie i raschet plotchadej ochagov lesnykh pojarov v Altajskom zapovednike. Arcrewiew. Vypusk no. 3 (26), 2003. http://esri-cis.ru/news/arcreview/detail.php&ID=2152&SECTION_ID=55

4. Sleptsov O.I., Lyglaev A.V., Kapitonova T.A., Struchkova G.P. Issledovanie tekhnogennykh avarij i antropogennykh vozdejstvij na ecologicheskuyu bezopasnost Respubliki Sakha (Yakutia). Problemy besopasnosty i chrezvychajnykh cituatsij, 2007, no. 4, pp. 88–94.

5. Kostin A.V. Modelirovanie karty tenevogo reliefa Yakutii sredstvami GIS dlya prognozirovania potentsialno rudno-magmaticheskikh system. Nauka i obrazovanie. 2010. no 1. pp. 63–70.

6. Shevnina E.V., Soboleva V.P. Ispolzovanie GIS-technologij dlya otsenki plotchadej zatoplenia v rajone porta Dudinka. Problemy Arktiki i Antarktiki. 2011, no. 3 (89), pp. 43–48.

7. Carpignano et al. Risk Assessment and Mapping Guidelines for Disaster Management. Brussels, Commission Staff Working Paper, 2010. 69 p.

Рецензенты:

Левин А.И., д.т.н., зав. сектором отдела ритмологии и эргономики северной техники, Якутский научный центр Сибирского отделения РАН, г. Якутск;

Тимофеев А.М., д.т.н., зав. отделом тепломассообменных процессов, Институт физико-технических проблем Севера им. П.В. Ларионова Сибирского отделения РАН, г. Якутск.

УДК 004.921:004.925

МЕТОД ТРАССИРОВКИ ЛУЧЕЙ КАК ОСНОВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ФОТОРЕАЛИСТИЧНОГО РЕНДЕРИНГА

Ульянов А.Ю., Котюжанский Л.А., Рыжкова Н.Г.

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Екатеринбург, e-mail: drboolean@gmail.com

В статье рассматривается базовая механика метода трассировки лучей – технология отложенного построения фотореалистичных изображений, ее достоинства и недостатки. В частности, материал затрагивает анализ алгоритма построения растрового изображения при проецировании трехмерных графических примитивов на двумерную плоскость, обзор моделей освещения и техники построения теней, отражений. В процессе растеризации графического примитива результирующий цвет каждого пикселя определяется на основе выборки из центра пересечения луча с поверхностью геометрического объекта. Статья содержит описание основы полноэкранного сглаживания – алгоритма постобработки изображения, при котором производится формирование субпикселей избыточным количеством дискретных выборок на конкретный пиксель для устранения эффекта «ступенчатости» результирующего растрового изображения. Исследование всех алгоритмов выполнено с помощью авторского демонстрационного приложения.

Ключевые слова: трассировка лучей, компьютерная графика, рендеринг, обработка изображений

RAY TRACING AS AN ESSENTIAL TECHNOLOGY FOR PRODUCING PHOTOREALISTIC COMPUTER-GENERATED IMAGERY

Ulyanov A.Y., Kotyuzhanskiy L.A., Ryzhkova N.G.

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, e-mail: drboolean@gmail.com

The article explains the basic mechanics of the ray tracing technology for generating an image by tracing the path of light through pixels in an image plane and simulating the effects of its encounters with virtual objects in a Cartesian coordinate system. This paper includes the analysis of ray tracing algorithm – its advantages and disadvantages with brief overview of common shading techniques and reflection models. It also describes supersampling as an example of spartial anti-aliasing method. A line can only be shown as a collection of pixels, and therefore appears jagged unless it is perfectly horizontal or vertical. The aim of supersampling is to reduce this effect.

Keywords: ray tracing, computer graphics, rendering, image processing

Одним из методов визуализации (рендеринга) в компьютерной графике является метод «бросания лучей» (ray casting), при котором растровое изображение строится на основе замеров пересечения лучей с визуализируемой поверхностью в пространстве. Этот термин впервые использовался в компьютерной графике в 1982 году в работе Скотта Рота [1], который применил его для описания метода рендеринга CSG-моделей.

Первый алгоритм рейкастинга, используемый для рендеринга, был представлен Артуром Аппелем в 1968 году [2]. В основе рейкастинга лежит идея генерировать лучи из точки наблюдения сцены, один луч на пиксель, и находить самый близкий объект, который блокирует путь распространения этого луча. Используя свойства материала и эффект света в сцене, алгоритм рейкастинга может определить затенение данного объекта.

В реальной природе источник света испускает луч света, который, проходя через пространство, пересекает какую-либо преграду, которая прерывает распространение этого светового луча. В любой точке пути с лучом света может случиться любая комбинация трех процессов: поглощение, отражение и преломление. Некоторые из лучей, сгенерированных источником света, распространяются по пространству и в конечном счете попадают на область просмотра.

Алгоритм трассировки лучей (ray tracing) применяет рейкастинг для расчета первичных пересечений луча с объектами сцены и дополняет его генерацией дополнительных лучей для формирования световых бликов, теней, отражений, тем самым повышая уровень фотореалистичности изображения.

Для реализации алгоритма трассировки лучей и получения результирующего изображения сцены, состоящей из геометрических примитивов в пространстве R^3, понадобятся следующие программные модели:

- модель луча в трехмерном декартовом пространстве;
- модель лучевого эмиттера (камера);
- математические модели графических примитивов;
- модель точечного источника света.

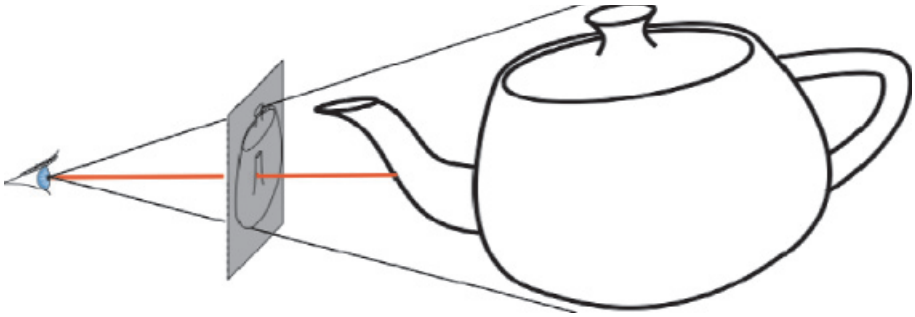


Рис. 1. Принцип построения изображения. Механизм упрощенной камеры-обскуры [3]

Для построения первичного луча и определения первых пересечений с объектами сцены вводятся понятия источника лучей и плоской области обзора. В основе модели лучевого эмиттера лежит механизм упрощенной камеры-обскуры (рис. 1) с бесконечно малым отверстием, через которое свет проникает на область обзора.

Определим плоскую область обзора как массив пикселей $\{n \times m\}$, где n и m – количество пикселей в ширину и высоту соответственно, используя предварительно подготовленные структуры данных.

Установим начало координат в точку $O(x_o, y_o, z_o)$, центр камеры в точку $C(x_c, y_c, z_c)$. Зададим фокусный центр камеры точкой $F(x_F, y_F, z_F)$. Вектор $\vec{w} = \overrightarrow{CF}$ определяет направление камеры.

Для корректного определения направления распространения луча от позиции камеры к центру каждого пикселя плоской области обзора понадобится сформировать ортогональный базис $\{\vec{u}, \vec{v}, \vec{w}\}$ при помощи операций векторного произведения:

$$\vec{u} = \vec{w} \times \vec{y}_{(0,1,0)}; \quad (1)$$

$$\vec{v} = \vec{u} \times \vec{w}. \quad (2)$$

Направление первичного луча $\vec{R}$ (рис. 2) определяется по следующим формулам:

$$\alpha = \tan\left(\frac{fovx}{2}\right) \cdot \left(\frac{i - \left(\frac{n}{2}\right)}{\frac{n}{2}}\right); \quad (3)$$

$$\beta = \tan\left(\frac{fovy}{2}\right) \cdot \left(\frac{\left(\frac{m}{2}\right) - j}{\frac{m}{2}}\right); \quad (4)$$

$$\vec{R} = \overrightarrow{OC} + \frac{\vec{w} + \alpha\vec{u} + \beta\vec{v}}{\left|\vec{w} + \alpha\vec{u} + \beta\vec{v}\right|}, \quad (5)$$

где α, β – величины смещения луча по осям X, Y области обзора; i, j – целочисленные координаты пикселя, для которого генерируется луч; $fovx$, $fovy$ – горизонтальный и вертикальный углы обзора камеры.

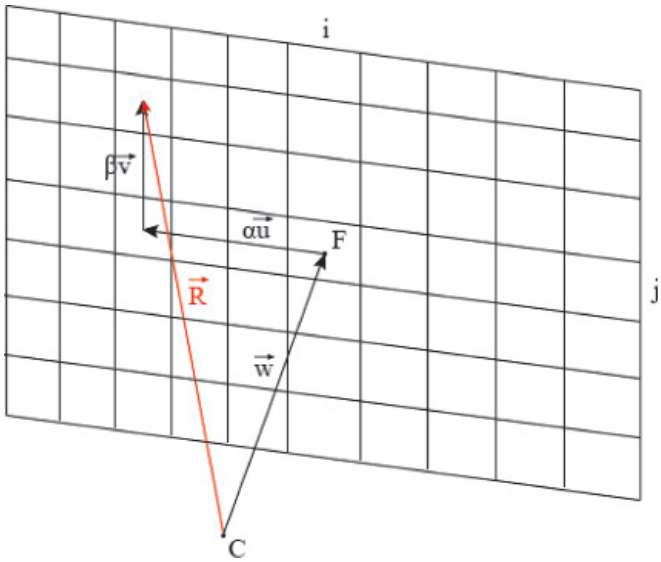


Рис. 2. Вычисление направления распространения луча от позиции камеры к центру каждого пикселя координатной плоскости

Пусть

$$\vec{d} = \frac{\vec{w} + \alpha\vec{u} + \beta\vec{v}}{\left|\vec{w} + \alpha\vec{u} + \beta\vec{v}\right|}.$$

Таким образом, можно записать векторное уравнение пучка лучей, исходящих из точки O с направляющими векторами $\vec{d}$:

$$\vec{R}_{ij}(t) = \overrightarrow{OC} + t\vec{d}, \quad t \geq 0, \qquad (6)$$

где t – расстояние от начала луча до любой точки на нем; $\vec{d}$ – вектор направления распространения луча.

Ниже приведены алгоритмы определения пересечений со следующими объектами, которые используются в демонстрационном приложении: плоскость и сфера.

Рассмотрим векторное уравнение плоскости, проходящей через фиксированную точку Q перпендикулярно вектору нормали $\vec{n}$:

$$\vec{n} \cdot \overrightarrow{QP} = 0, \qquad (7)$$

где $P(x_p, y_p, z_p)$ – произвольная точка плоскости.

Решение системы уравнений (6), (7)

$$\begin{cases} \overrightarrow{OC} + t\vec{d} \\ \vec{n} \cdot \overrightarrow{QP} = 0 \end{cases}$$

определяет значение параметра t, соответствующего точке пересечения луча с плоскостью:

$$t = \frac{\vec{n} \cdot \overrightarrow{OQ}}{\vec{n} \cdot \vec{d}}. \qquad (8)$$

Если $t < 0$, плоскость располагается позади камеры и луч ее не пересекает. Если $t \geq 0$, точка пересечения находится на расстоянии $\left|\overrightarrow{OC} + t\vec{d}\right|$ от центра расположения лучевого эмиттера. Если $\vec{n} \cdot \vec{d} = 0$, то луч проходит параллельно плоскости и не пересекает ее.

Аналогично решается задача о пересечении луча и сферы радиуса R с центром в точке $Q_s(x_s, y_s, z_s)$:

$$\left(x - x_s^2\right) + \left(y - y_s^2\right) + \left(z - z_s^2\right) = R^2. \qquad (9)$$

Значения параметра t, при котором луч пересекает сферу, определяются корнями квадратного уравнения

$$at^2 + bt + e = 0, \qquad (10)$$

где

$$a = \left|\vec{Q}_s\right|^2; \; b = 2\left(\left(\overrightarrow{Q_sC}\right) \cdot \vec{d}\right); \; e = \left|\overrightarrow{Q_sC}\right|^2 - R^2.$$

В зависимости от значений a, b, e возможны следующие варианты решения уравнения (9) относительно t:

- Уравнение имеет два положительных вещественных корня. Луч пересекает сферу в двух точках (входит и выходит из нее). Соответственно далее необходимо работать с пересечением с наименьшей дистанцией.
- Уравнение имеет два одинаковых положительных или отрицательных вещественных корня. Луч проходит по касательной к сфере.
- Уравнение имеет положительный и отрицательный вещественные корни. Лучевой эмиттер находится в самой сфере, и луч только выходит из нее.
- Уравнение имеет комплексные корни. Луч не пересекает сферу.

Установив минимальное и максимальное значения параметра t, определим ближнюю и дальнюю плоскости отсечения трехмерной сцены, тем самым завершив конфигурацию усеченной пирамиды обзора камеры.

Реализовав алгоритм рейкастинга, описанный на предыдущем этапе, сформируем базовую сцену, используя подготовленные ранее графические примитивы. Расположим плоскость, сферу, точечный источник света[1]; установим соответственно перечисленным объектам коричневый, зеленый и белый цвета[2].

Представленное выходное изображение является результатом проверки пересечений лучей с объектами сцены. Для достижения эффекта объема можно использовать известные модели освещения и затенения, в частности:

- изотропные модели диффузного освещения Ламберта [4] и Фонга [5], последняя из которых дополняет рассеянное освещение поверхности бликовой составляющей;
- модель стенсильного затенения поверхностей, которая визуализирует теневой объем.

В простейшей своей реализации технология теневого объема в рейтрейсинге заключается в генерации «теневого луча» из точки пересечения сцены первичным лучом по направлению к источнику света. Без учета коэффициента затухания света, если «теневой луч» достиг источника света, не пересекая при этом других объектов сцены, то точка освещена. В противном случае, если найдено хотя бы одно пересечение – точка находится в тени. При корректной программной реализации моделей освещения и затенения результирующее изображение приближается к реалистичному (рис. 3).

[1] Плоскость: точка (0, –1, 0), вектор нормали (0, 1, 0); сфера: точка (0, 0, 0), единичный радиус; источник света: точка (–7, 10, –10).

[2] Цвета покомпонентно, нормировано в цветовой модели RGB: коричневый (0,5; 0,25; 0,25), зеленый (0,5; 1,0; 0,5), белый (1,0; 1,0; 1,0).

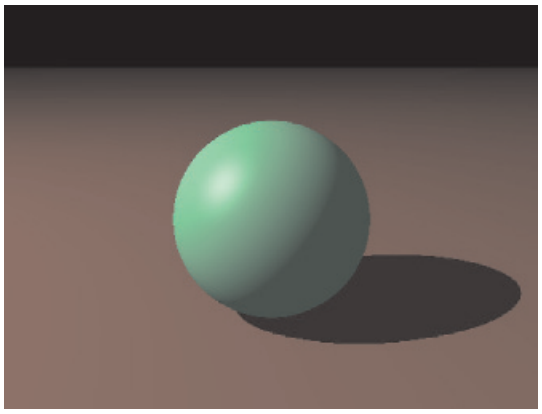


Рис. 3. Результат генерации стенсильных теней и работы модели освещения по Блинну – Фонгу. Результат работы демонстрационного приложения

Для вычисления цветовой компоненты отражения в точке пересечения первичного луча и объекта необходимо создать новый луч в этой точке и направить его по нормали, восстановленной из этой точки по отношению к поверхности объекта, затем рекурсивно повторить общую процедуру получения цвета для первичного луча. Отметим, что в настоящей работе будет рассмотрена модель идеальных отражений. Поэтому для исключения бесконечного формирования лучей для взаимного расчета цвета отражения объектов, поверхности которых будут наделены таким свойством, необходимо ввести ограничивающее правило: поверхность должна отражать не всю энергию луча, а только некоторый процент.

После имплементации алгоритма генерации дополнительных лучей для формирования отражений усложним сцену, добавив примитив (сферу) и присвоив шахматный паттерн плоскости для придания наглядности работы новому алгоритму, получим следующий результат (рис. 4).

Если через каждый пиксель области обзора проводить один луч, то линии, гладкие в трехмерном пространстве, окажутся «ступенчатыми» на экране после построения проекции. Чтобы этого избежать, необходимо генерировать несколько лучей на каждый пиксель, считать для каждого цвет и находить его среднее значение.

На рис. 5 представлено сравнение двух результирующих изображений с различными настройками количества лучей, задействованных при вычислении цвета одного пикселя.

К достоинствам метода трассировки лучей можно отнести следующие положения:

- возможность рендеринга гладких объектов без аппроксимации их полигональными поверхностями;
- вычислительная сложность метода слабо зависит от сложности сцены;
- отсечение невидимых поверхностей, перспектива и корректные изменения поля зрения являются логическим следствием алгоритма.

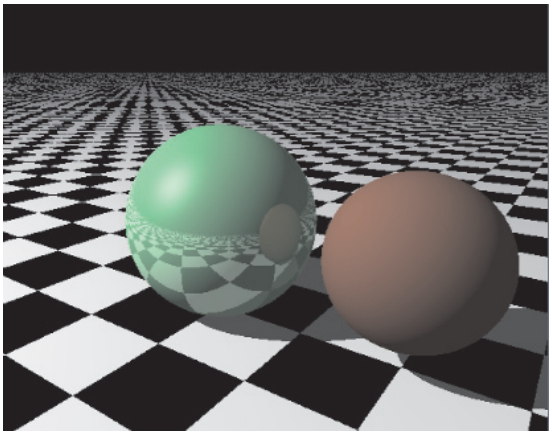


Рис. 4. Выходное изображение после генерации зеркальных отражений на поверхности сферы. Результат работы демонстрационного приложения

Серьезным недостатком метода является производительность. Метод растеризации и сканирования строк использует когерентность данных, чтобы распределить вычисления между пикселями. В то время как метод трассирования лучей каждый раз начинает процесс определения цвета пикселя заново, рассматривая каждый луч наблюдения в отдельности.

В статье представлены иллюстрации, полученные в результате работы демонстрационного приложения, которое было реализовано с использованием языка программирования C++ в интегрированной среде разработки Microsoft Visual Studio 2012. Зависимость времени генерации одного кадра растрового изображения с разрешением 640×480 пикселей и глубиной цвета 32 бита одной и той же сцены от количества дискретных выборок на один пиксель представлена в таблице.

Зависимость времени генерации кадра растрового изображения от количества избыточных дискретных выборок на один пиксель

Количество субпикселей на пиксель	Время генерации кадра изображения, мс
0	1783
4	7504
16	34344
25	61333

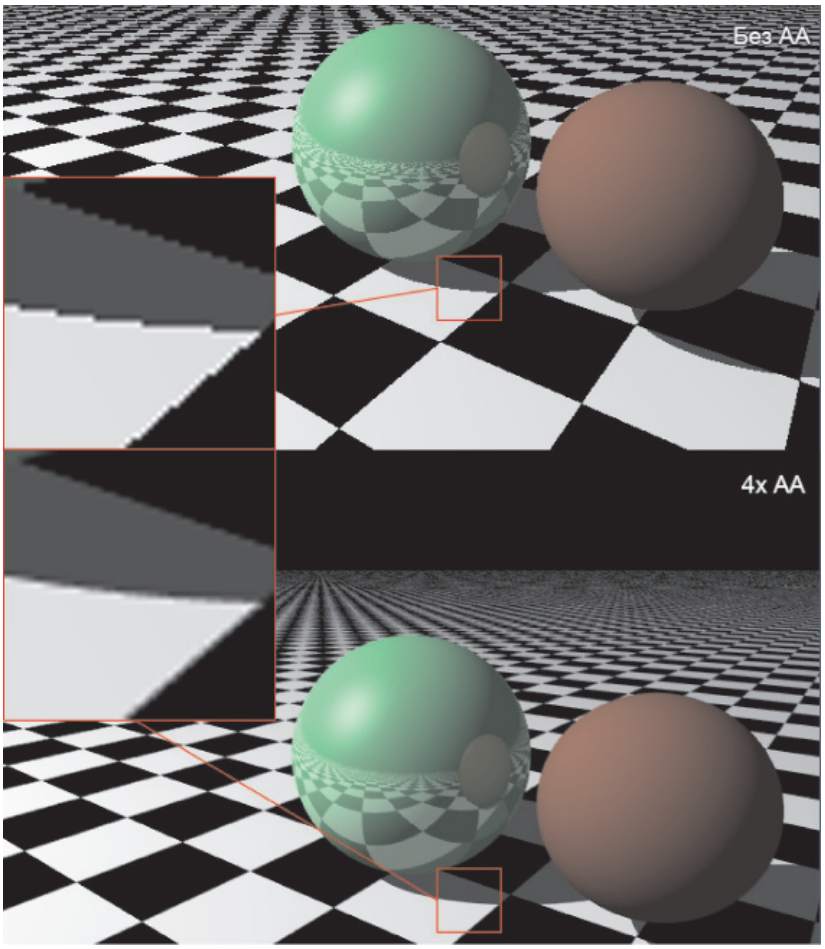


Рис. 5. Выходные изображения с различными настройками сглаживания демонстрационного приложения. Отчетливо видно устранение эффекта «ступенчатости» в зонах изображения, ограниченных красной рамкой

Благодаря тому, что каждый луч может обрабатываться независимо от других, метод трассировки лучей предоставляет возможность одновременного параллельного вычисления коллизий множества лучей. Этот факт подчеркивает необходимость дальнейших исследований в области оптимизации алгоритма для многоядерных вычислительных устройств CPU/GPU с целью повышения его производительности, а соответственно уменьшения времени на генерацию одного кадра результирующего изображения.

Список литературы/References

1. Roth S.D. Ray casting for modeling solids // Computer Graphics and Image Processing. –1982. – № 18. – P. 109–144.

2. Appel A. Some techniques for shading machine renderings of solids // AFIPS spring joint computer conference. IBM Research Center, Yorktown Heights, N.Y. – 1968. – P. 37–45.

3. Han-Wei Shen. Ray tracing basics [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://web.cse.ohio-state.edu/~hwshen/681/Site/Slides_files/basic_algo.pdf (дата обращения: 30.10.2015).

4. Foley J.D., van Dam A. Feiner S.K., Hughes J.F. Computer Graphics: Principles and Practice // Addison-Wesley Publishing Company. – 1996. – P. 718–739.

5. Phong B.T. Illumination for computer generated pictures // Communications of ACM. – 1975. – № 6. – P. 311–317.

Рецензенты:

Осипов А.В., д.ф.-м.н., доцент, заведующий сектором топологии, Институт математики и механики УрО РАН, г. Екатеринбург;

Гребенников В.И., д.ф.-м.н., профессор, главный научный сотрудник, Институт физики металлов УрО РАН, г. Екатеринбург.

УДК 624.131

ВЛИЯНИЕ НОВЫХ ТРЕБОВАНИЙ ГОСТ 25100-11 К ВЫДЕЛЕНИЮ РАЗНОВИДНОСТЕЙ ПРОСАДОЧНЫХ ГРУНТОВ НА СТОИМОСТЬ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ

[1]Хансиварова Н.М., [2]Скнарина Н.А.

[1]Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, e-mail: n.khansivarova@yandex.ru;
[2]СРО НП содействия развитию инженерно-изыскательской отрасли «Ассоциация Инженерные изыскания в строительстве», филиал «АИИС – Ростов-на-Дону», Ростов-на-Дону, e-mail: nadskn@gmail.com

Изучены инженерно-геологические условия 50 площадок проектируемого строительства, расположенных в районах распространения просадочных грунтов. На конкретном примере проведен анализ изменений в существующей расчетной геомеханической модели объекта с учетом требований актуализированной редакции ГОСТ к обособлению грунтового массива по относительной деформации просадочности. В статье приведены возможные подходы к получению минимально необходимой и достаточной инженерно-геологической информации для определения показателей свойств грунтов, используемых с целью их классификации и составления расчетной схемы массива. Установлено, что введенная ГОСТ новая градация разделения грунтов усложняет расчетную модель площадок и увеличивает сметную стоимость инженерно-геологических изысканий на 33–57% от первоначальной. На повышение стоимости влияют мощность просадочных грунтов, их неоднородность по другим классификационным критериям ГОСТ и предполагаемый тип фундамента сооружения.

Ключевые слова: просадочность, разновидности просадочных грунтов, инженерно-геологический элемент, расчетный грунтовый элемент, статистическая обработка, сметная стоимость, инженерно-геологические изыскания, полевые работы, лабораторные испытания

THE INFLUENCE OF NEW REQUIREMENTS OF GOST 25100-11 TO ALLOCATION VARIETIES OF SUBSIDING SOILS ON THE VALUE OF ENGINEERING AND GELOGICAL SURVEYS

[1]Khansivarova N.M., [2]Sknarina N.A.

[1]Southern Federal University, Rostov-on-Don, e-mail: n.Khansivarova@yandex.ru;
[2]«AIIS – Rostov-on-Don», branch of the «Association of Engineering Surveys in Construction» (AIIS) SRO NP, Rostov-on-Don, e-mail: nadskn@gmail.com

Studied engineering-geological conditions of 50 sites of the planned construction located in areas of distribution subsiding soils. In a concrete example the analysis of changes in the existing calculation of geomechanical model of the object with the requirements of actualised edition of a GOST to the isolation of soil massif on the relative deformation of subsidence. The article presents possible approaches for obtaining the minimum necessary and sufficient engineering geological information to determine the indicators of properties of the soil used for the purpose of classification and compilation of the calculation scheme of the massif. It has been established that introduction into GOST a new gradation of separation of grounds complicates the calculation model of sites and increases the estimated cost of engineering and geological surveys on 33–57% of the original. On the rising cost affects capacity of subsiding soils, their heterogeneity for other classification criteria of GOST and the prospective type of foundation structures.

Keywords: subsidence, species of subsidence soils, engineering-geological element, calculated soils element, statistical processing, the estimated cost, engineering-geological surveys, field work, laboratory tests

Приказом № 190-ст от 12 июля 2012 г. введен актуализированный стандарт ГОСТ25100-2011 Грунты. Классификация. Одним из важных показателей свойств грунтов, используемых для разделения геологической среды на геологические тела является относительная деформация просадочности ε_{sl}. До 2012 г. грунтам присваивалась классификационная характеристика – просадочный ($\varepsilon_{sl} > 0{,}01$) или непросадочный ($\varepsilon_{sl} < 0{,}01$) [1]. В новой редакции ГОСТ характеристика грунтов «просадочный» заменяется на одну из четырех введенных: слабопросадочный, среднепросадочный, сильнопросадочный, чрезвычайно просадочный [2]. Более детальное разделение грунтов по просадочности ведет к увеличению количества меньших по объему основных грунтовых единиц в расчетных геомеханических моделях площадок строительства. Степень усложнения расчетных моделей зависит в основном от мощности просадочной толщи и ее неоднородности по другим классификационным критериям. На основании анализа инженерно-геологических условий 50 площадок в зависимости

от перечисленных выше факторов нами выделены четыре наиболее вероятных расчетных варианта:

1) мощность просадочной толщи превышает 10 м; по критериям ГОСТ 25100-96 в ее пределах выделен 1 ИГЭ;

2) мощность просадочной толщи превышает 10 м; по критериям ГОСТ 25100-96 в ее пределах выделено 2 ИГЭ;

3) мощность просадочной толщи превышает 10 м; по критериям ГОСТ 25100-96 в ее пределах выделено 3 ИГЭ;

4) мощность просадочной толщи менее 10 м.

Цели статьи:

1 – анализ изменений расчетной геомеханической модели участка, сложенного 10-метровой просадочной толщей, представленной 1 РГЭ (вариант 1);

2 – определение видов, объемов и стоимости инженерно-геологических изысканий, достаточных для решения инженерной задачи при новом подходе ГОСТ.

Инженерно-геологические условия площадки изысканий и методики исследований

В качестве примера выбрана площадка проектируемого строительства 20-этажного жилого дома, расположенная на ул. Поляковское шоссе в г. Таганроге Ростовской области [13]. Тип фундамента – плита на свайном основании, длина сваи – 12 м; нагрузка на одну сваю 55 т, предполагаемая глубина заложения фундаментной плиты – 3,0 м; габариты здания: 25×25 м; высота 60 м; уровень ответственности – II [12]. Для изучения инженерно-геологических условий площадки были выполнены следующие виды работ.

1. Плановая и высотная привязка геологических выработок осуществлялась на местности инструментально от грунтового репера. Всего 6 точек.

2. Скважины бурились механическим ударно-канатным способом установкой ПБУ-2, диаметром 168 мм. Всего пробурено 2 технические и 2 разведочные скважины глубиной 20,0 м. Общий объем бурения 80 п.м.

3. Из технических скважин и шурфов отбирались пробы ненарушенного сложения путем задавливания тонкостенного грунтоноса по технологии «на один удар», разработанной трестом «РостовДонТИСИЗ». Интервал отбора проб 1,0–2,0 м. Всего отобрано 44 монолита связных грунтов.

4. Полевые испытания грунтов статическими нагрузками в шурфах с помощью плоских штампов площадью 5000 см^2 – 2 испытания.

5. Статическое зондирование грунтов установкой ПИКА-15 – 6 точек.

6. В лаборатории изучались грунты в пределах разведанной глубины. Использованы методики по международным стандартам [3–7]. В результате определены: физические свойства грунт (природная влажность, пластичность, плотность); прочностные характеристики – методами неконсолидированных и консолидированных сдвигов при полном водонасыщении грунтов на приборах конструкции Маслова – Лурье; сжимаемость непросадочных грунтов при полном водонасыщении; деформационные характеристики глинистых грунтов при природной влажности и в водонасыщенном состоянии в компрессионных приборах системы «Гидропроект» в интервале давлений 0,0–6,0 МПа; степень засоленности грунтов – по анализу водных и солянокислых вытяжек из них; гранулометрический состав грунтов.

7. Статистическая обработка результатов лабораторных испытаний грунтов выполнена на ПК согласно ГОСТ 20522-96 [8].

На рис. 1 обозначены контуры проектируемого сооружения, местоположение горных выработок, полевых опытных работ и точек отбора проб грунтов ненарушенного сложения.

В результате проведенных инженерно-геологических изысканий получено следующее.

В геоморфологическом отношении участок работ расположен в пределах древнеэвксинской террасы. В геологическом строении площадки до разведанной глубины принимают участие породы четвертичного возраста. Они представлены предварительно выделенными инженерно-геологическими элементами, совпадающими с геологическими слоями:

ИГЭ-1 (tQ_4) от 0,0 до 0,8–2,0 м. – Асфальт, ниже насыпной разнородный грунт с обломками бетона.

ИГЭ-2 (dQ_3) от 0,8–2,0 до 8,5–10,5 м. – Суглинок тяжелый пылеватый, желто-бурый, по показателю текучести он полутвердый и тугопластичный, наблюдаются включения карбонатов в виде рыхлых стяжений.

ИГЭ-3 (dQ_{2-1}) от 8,5–10,5 до 20,0 м (разведанная глубина). – Глина зеленовато-серая, легкая пылеватая. Характерны пятна гумуса, включения карбонатов, гнезд песка.

Отложения в соответствии с ГОСТ 25100-95 относятся к классам техногенных дисперсных грунтов и природных связных дисперсных грунтов, преимущественно с механическими и водно-коллоидными структурными связями [1]. Специфическими грунтами являются просадочные суглинки ИГЭ-2 до глубины 10,5 м. Тип грунтовых условий по просадочности – II [15]. При бурении скважин 1–4 до глубины 20,0 м подземные воды не вскрыты. По совокупности геологических факторов площадка отнесена к III категории сложности инженерно-геологических условий [10].

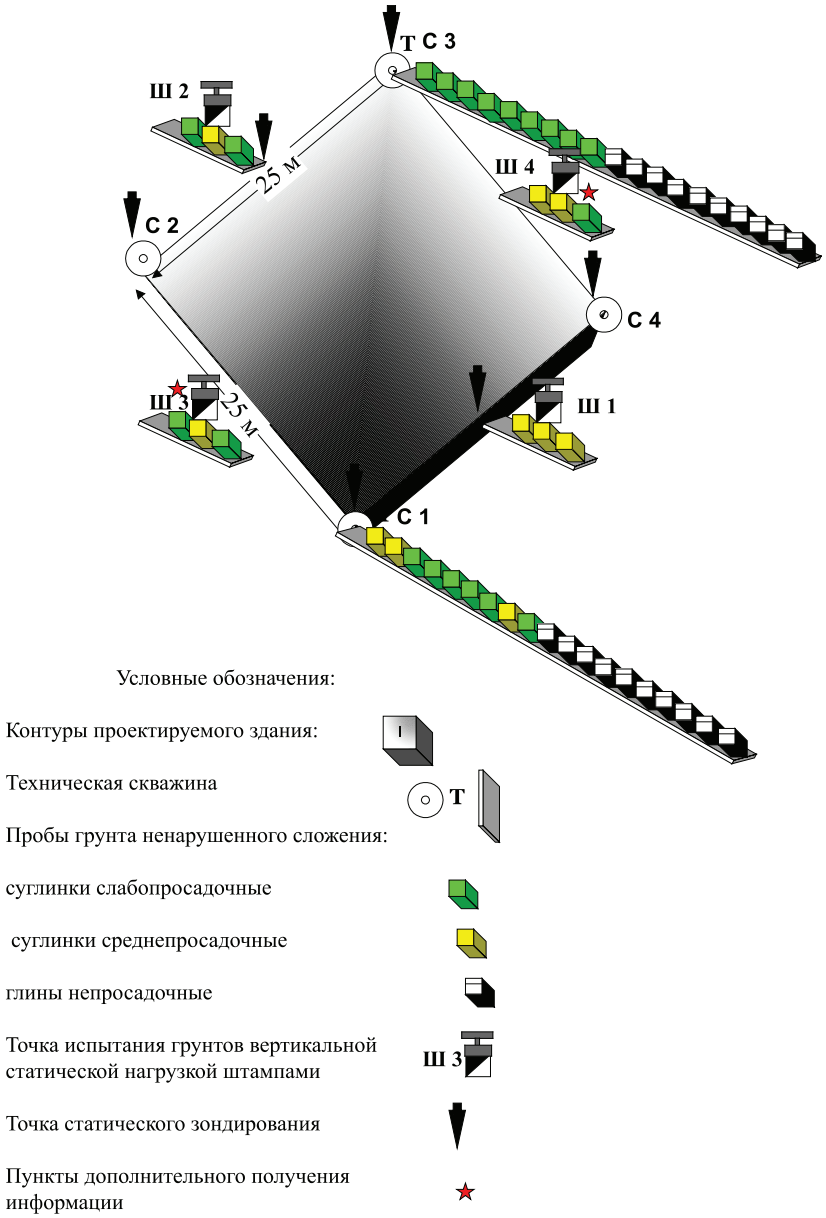


Рис. 1. План расположения контуров проектируемого здания, горных выработок, точек полевых опытных работ и отбора проб грунта

Расчетная геомеханическая модель объекта

В соответствии с ГОСТ 20522-96, п. 4.7. на основе предварительно выделенных инженерно-геологических элементов ниже приводятся расчетные геологические элементы (РГЭ).

ИГЭ-1 – насыпной грунт в расчетный элемент не выделялся.

РГЭ-2 – суглинок тяжелый пылеватый, полутвердый, просадочный, незасоленный, ненабухающий. Выделен в границах ИГЭ-2.

РГЭ-3 глина легкая, пылеватая, полутвердая, непросадочная, ненабухающая. Выделена в границах ИГЭ-3.

Относительная просадочность грунтов РГЭ-2 приведена в табл. 1. На рис. 2 показан инженерно-геологический разрез по линии 1–1.

Результаты исследования и их обсуждение

ГОСТ 25100-2011 и ГОСТ 20522-2012 регламентируют разделение ИГЭ-2 на слабопросадочные и среднепросадочные [2, 9]. Ниже приведена новая предварительная модель площадки изысканий, которая требует подтверждения расчетом. В скобках указано количество частных определений свойств грунта, полученное в результате выполнения полевых и лабораторных работ.

Таблица 1

Относительная деформация просадочности грунтов РГЭ-2

Глубина м	Относительная деформация просадочности ε_{sl}, д.е. Разновидность грунтов (ГОСТ 25100-2011)					
	Скважина 1	Скважина 2	Шурф 1	Шурф 2 дополнительный	Шурф 3	Шурф 4 дополнительный
2,0	0,031 среднепрос.	0,011 слабопрос.	0,038 среднепрос.	0,011 слабопрос.	0,022 слабопрос.	0,058 среднепрос.
3,0	0,035 среднепрос.	0,024 слабопрос.	0,047 среднепрос.	0,036 среднепрос.	0,048 среднепрос.	0,039 среднепрос.
4,0	0,014 слабопрос.	0,014 слабопрос.	0,040 среднепрос.	0,028 слабопрос.	0,012 слабопрос.	0,028 слабопрос.
5,0	0,015 слабопрос.	0,013 слабопрос.	–	–	–	–
6,0	0,019 слабопрос.	0,018 слабопрос.	–	–	–	–
7,0	0,020 слабопрос.	0,018 слабопрос.	–	–	–	–
8,0	0,026 слабопрос.	0,012 слабопрос.	–	–	–	–
9,0	0,037	0,011 слабопрос.	–	–	–	–
10,0	0,014 слабопрос.	0,018 слабопрос.	–	–	–	–

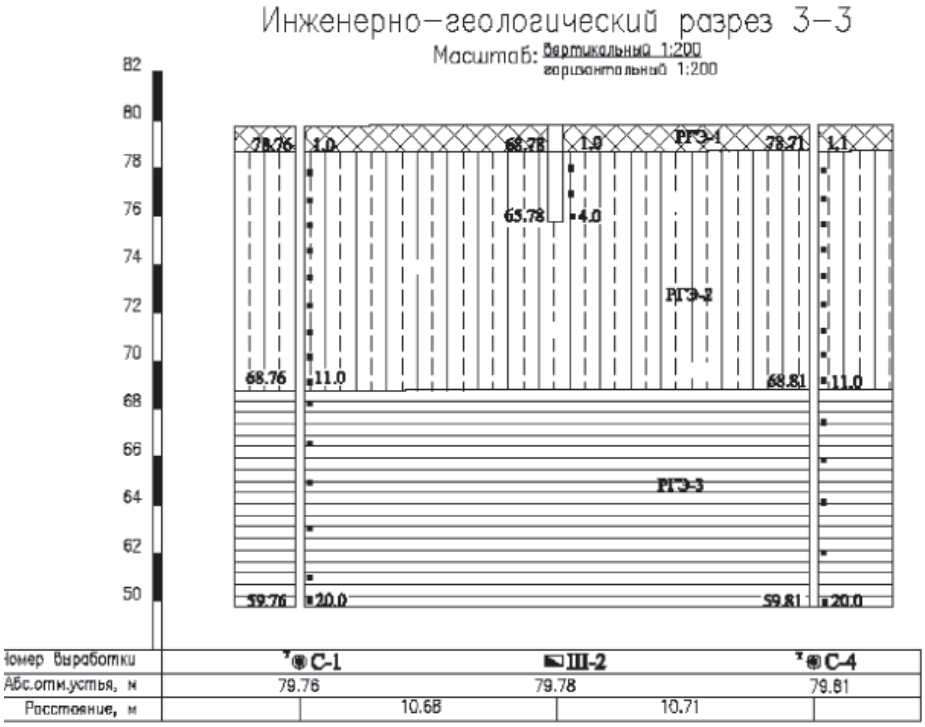


Рис. 2. Инженерно-геологический разрез по линии 3–3

РГЭ-2а – суглинок тяжелый пылеватый, твердый, **слабопросадочный,** незасоленный, ненабухающий (17);

РГЭ-2б – суглинок тяжелый пылеватый, твердый, **среднепросадочный**, незасоленный, ненабухающий (7);

РГЭ-3 – глина легкая, пылеватая, полутвердая, непросадочная, ненабухающая (20).

На рис. 3 показан инженерно-геологический разрез по линии 3–3 новой предварительной модели площадки.

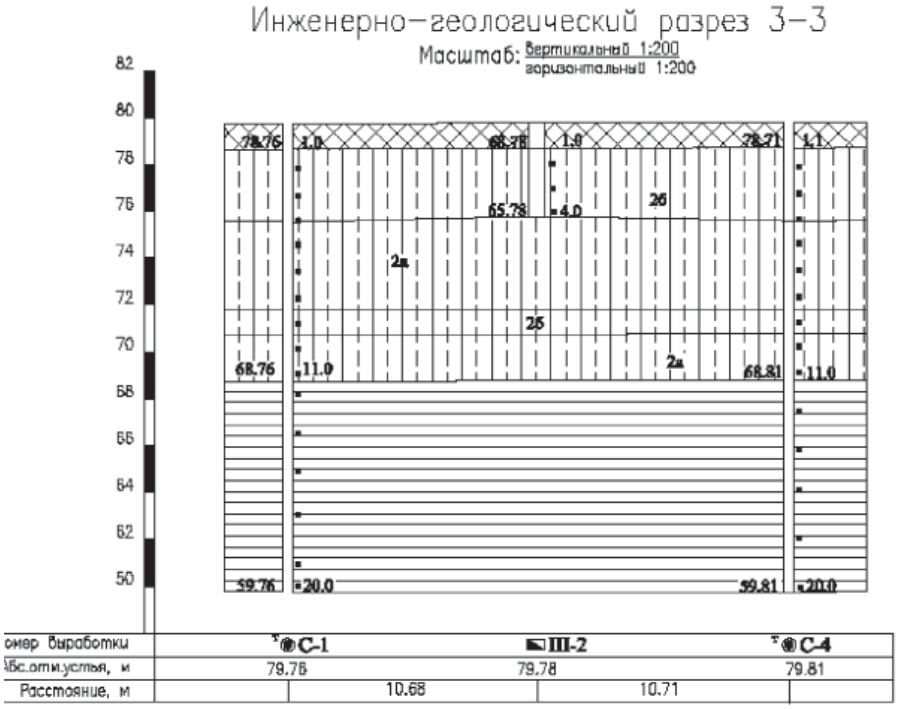


Рис. 3. Инженерно-геологический разрез по линии 3–3 новой предварительной модели площадки I

Согласно требованиям ГОСТ 20522-2012, п. 5.3.17 СП 22.13330.2011 число одноименных частных определений для каждого выделенного на площадке инженерно-геологического или расчетного грунтового элемента должно быть не менее десяти для физических характеристик и не менее шести – для механических характеристик [9, 14]. Отобрать образцы грунта для компрессионных и сдвиговых испытаний из одного монолита весьма сложно и нежелательно, поскольку при многократной вдавливающей нагрузке на монолит существует риск изменения плотности образцов. Оптимум первичной геологической информации, достаточный для расчета, обеспечивается отбором проб грунта ненарушенного сложения из 12 точек для каждого ИГЭ. Следовательно, для статистической обработки и подтверждения выделения РГЭ необходимы дополнительные исследования грунтов РГЭ-2б, которые залегают в виде разобщенных в пространстве линзообразных слоев мощностью 1–2 м на глубинах 2,0–4,0 (скв. 1; шурф 2) и 9,0 м (скв. 1).

СП 22.1333.2011 регламентирует обязательное выполнение не менее двух полевых испытаний грунтов статическими нагрузками в шурфах с помощью плоских штампов площадью 5000 см^2 на глубине заложения фундамента, т.е. – 3 м [14]. После разделения грунтовой толщи, в пределах исследуемой площадки основанием фундаментной плиты могут служить грунты ИГЭ-2а и ИГЭ-2б. Таким образом, количество испытаний грунтов вертикальной статической нагрузкой увеличивается до четырех испытаний. Они проводятся в шурфах глубиной 4,0 м и сопровождаются отбором монолитов. В нашем примере отобрано шесть проб грунтов, из которых четыре оказались среднепросадочными и обеспечили необходимое количество для статистической обработки показателей свойств грунтов РГЭ-2б. Для повышения вероятности отбора необходимого количества проб исследуемого ИГЭ (РГЭ)-2б считаем целесообразным на подобных площадках проводить опробование просадочных грунтов с интервалом 0,5 м, а не 1,0, как требуют нормативные документы [11].

Мы рассмотрели самый простой из возможных вариантов, когда единственный просадочный РГЭ, выделенный по критериям ГОСТ 25100-95, разделился только на две разновидности, вместо возможных трех, а в редких случаях, как показывает наш опыт, и четырех. Дополнительное опробование грунтового массива в каждом конкретном случае может быть выполнено комплексом различных полевых и лабораторных исследований. В нашем примере, для подтверждения предварительной расчетной геомеханической модели необходимо дополнительно провести следующие виды инженерно-геологических работ:

1. Два испытания грунтов вертикальной статической нагрузкой в шурфах плоским штампом площадью 5000 см^2 с отбором проб грунта ненарушенного сложения с интервалом 0,5 м до глубины 4,0.

2. Лабораторные исследования грунтов – 12 монолитов.

В табл. 2 приведены первоначальные и дополнительные виды, объемы работ, их сметная стоимость.

Таблица 2

Стоимость работ по инженерно-геологическим изысканиям на площадке проектируемого строительства [16]

№ п/п	Основание	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Цена, руб. коп.	Стоимость, руб. коп
1	2	3	4	5	6	7
А. Полевые работы						
1	т. 19 § 2	Ударно-канатное бурение скважин Д = 168 мм глубиной до 20 м в грунтах III категории	п.м	80	29,0	2336,0
2	т. 27 § 2	Проходка шурфов сечением 2,5×2,5 м^2 глубиной до 4,0 м в грунтах III категории	п.м	8*/**16**	70,7	565,6/**1131,2**
3	т. 57 § 1	Отбор монолитов связных грунтов из скважин в интервале 0–10 м	1 мон.	18	22,9	212,2
4	т. 57 § 2	Отбор монолитов связных грунтов из скважин в интервале 10–20 м	1 мон.	20/**40**	30,6	612,0
5	т. 57 § 1	Отбор монолитов связных грунтов из шурфов в интервале 0–10 м	1 мон.	6/**12**	28,2	169,2/**676,8**
6	т. 45 § 6	Статическое зондирование грунтов вдавливанием зонда по ступеням до условной стабилизации деформации грунта на конечной ступени	1 исп	6	330,8	1984,8
7	т. 54 § 2	Испытание грунтов в шурфах на глубине до 5 м вертикальной статической нагрузкой штампом площадью 5000 см^2 удельным давлением до 0,5 МПа в грунтах II категории	1 исп	2/**4**	813	1626,0/**3252,0**
Итого по пп. 1–5						7705,80/**10405,0**
8	т. 5 § 1	Расходы по внешнему транспорту	%	14	7705,8/**10405**	1078,816/**1456,7**
9	О.У. П.13 прим. 1	Расходы на организацию и ликвидацию работ	%	6	7705,8/**10405**	462,35/**624,30**
Итого по разделу А						9246,96/**12486,0**
Б. Лабораторные работы						
8	т. 63 § 13	Сокращенный комплекс физико-механических свойств грунта при неконсолидированном срезе до 0,6 МПа	1 образец	18/**25**	114,4	2059,20/**2860,8**
9	т. 63 § 18	Сокращенный комплекс физико-механических свойств грунта. Показатели сжимаемости и сопутствующие определения при компрессионных испытаниях по двум ветвям до 0,6 МПа	1 образец	18/**25**	147,5	2655,0/**3686,5**
10	т. 70 § 11	Определение органического вещества	1 образец	12/**18**	8,6	103,2/**154,80**
12	т. 71 § 1	Анализ водной вытяжки с определением по разности сумм натрия и калия	1 образец	12/**18**	48,8	585,60/**878,4**
Итого по разделу Б						5403,0/**7580,7**
В. Камеральные работы						
13	т. 81 § 4	Составление программы производства работ	1	1		770,0
14	т. 82 § 1	Камеральная обработка буровых работ и горнопроходческих работ (III категория сложности)	м	96	9,4	827,2/**902,4**

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7
15	т. 83 § 3	Камеральная обработка полевого испытания грунтов статическим зондированием	1 исп.	6	48,2	289,2
16	т. 83 § 6	Камеральная обработка полевого испытания грунтов в шурфах вертикальной статической нагрузкой штампами	1 исп.	2 / **4**	94,7	189,4 / **378,8**
17	т. 86 § 1	Камеральная обработка комплексных исследований свойств глинистых грунтов	%	20	4714,2 / **6547,5**	942,84 / **1309,5**
18	т. 86 § 8	Камеральная обработка определения коррозийной активности грунтов	%	15	585,60 / **878,4**	87,84 / **131,76**
19	т. 86 § 4	Камеральная обработка отдельных определений химического состава грунтов	%	12	688,80 / **1033,2**	18,58 / **289,3**
Итого по разделу В						3125,06 / **3800,24**
20	т. 87 § 1	Составление инженерно-геологического отчета (III категория сложности)	%	25	3125,1 / **3800,2**	781,27 / **950,06**
Итого по смете						18556,29 / **24817,0**
Письмо министерства строительства, архитектуры и территориального развития РО № 26/698 от 17.02.2015 г.		Сметная стоимость с учетом удорожания работ К = 42,91	18556,29		796250,19 / **1064897,47**	
Увеличение стоимости						**34 %**

Примечание. В числителе приведена первоначальная сметная стоимость; в знаменателе – с учетом дополнительных видов и объемов инженерно-геологических работ.

Выводы

1. В пределах небольшой строительной площадки установить объемы инженерно-геологических работ, позволяющих изучить инженерно-геологические условия затруднительно, поскольку породы некоторых ИГЭ (РГЭ) могут залегать в виде разобщенных маломощных геологических тел на значительных глубинах. Просадочная часть расчетной геомеханической модели объекта может содержать от 1-й до 4-х основных грунтовых единиц малой мощности. Результаты проведенного анализа инженерно-геологических условий подобных в геологическом отношении площадок показывают, что наиболее вероятно обособление двух и трех грунтовых элементов. Поэтому виды, объемы и стоимость инженерно-геологических работ должны назначаться с учетом наличия в просадочной толще, как минимум двух разновидностей грунтов.

2. При проектировании плитного или плитно-свайного фундаментов достаточная и достоверная первичная информация обеспечивается выполнением четырех испытаний грунтов вертикальной статической нагрузкой в шурфах и отбором монолитов с интервалом 0,5 м. При свайном варианте, а также в случае залегания грунтов, неоднородных по просадочности ниже 5,0 м, считаем целесообразными следующие способы получения дополнительной информации:

- все скважины назначать техническими;
- назначение скважин не менять, а в пределах просадочной толщи сократить интервал опробования в технических скважинах с 1,0 до 0,5 м.

3. Объем инженерно-геологической информации, а следовательно, стоимость работ зависит от мощности просадочной толщи, степени ее неоднородности по другим показателям свойств, используемых для классификации грунтов, а также от типа проектируемого фундамента.

4. С учетом новых требований ГОСТ 25100-2011 сметная стоимость инженерно-геологических изысканий увеличивается на 33–57 % в случае проектирования плитно-свайного или плитного фундамента; на 21–43 % при свайном варианте. Основные затраты связаны с выполнением лабораторных работ, объем которых существенно возрастает. Затраты на камеральные работы увеличиваются на 15–34 %.

Список литературы

1. Грунты. Классификация. ГОСТ 25100-95. – Введ. 1996-07-01. – М.: Стандартинформ, 2005. – 23 с.

2. Грунты. Классификация. ГОСТ 25100-2011. – Введ. 2013-07-01. – М.: Стандартинформ, 2013. – 60 с.

3. Грунты. Методы лабораторного определения зернового (гранулометрического) состава. ГОСТ 12536-79. – Введ. 1980-01-07. – М.: Стандартинформ, 2008. – 21 с.

4. Грунты. Методы лабораторного определения содержания органических веществ. ГОСТ 23740–79. – Введ. 1980-01-01. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1979. – 25 с.

5. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик. ГОСТ 5180-84. – Введ. 1985-01-07. – М.: Стандартинформ, 2005. – 21 с.

6. Грунты. Метод лабораторного определения характеристик просадочности. ГОСТ 23161–78. – Введ. 1979-01-01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1980. – 11 с.

7. Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости. ГОСТ 12248-96. – Введ. 1997-01-01. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1997. – 28 с.

8. Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний. ГОСТ 20522–96. – Введ. 1997-01-01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1997. – 28 с.

9. Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний. ГОСТ 20522–2012. – Введ. 2013-07-01. – М.: Стандартинформ, 2013. – 20 с.

10. Инженерно-геологические изыскания для строительства. СП 11-105-97. (I часть) – Введ. 1998-01-03. – М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 47 с.

11. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Правила производства работ в районах распространения специфических грунтов. СП 11-105-97 (III часть). – Введ. 2000-07-01. – М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 79 с.

12. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету ГОСТ 27751-88. – Введ. 1988-07-01. – М.: Стандартинформ, 2007. – 15 с

13. ООО «Азимут». Отчет по результатам инженерно-геологических изысканий, выполненных на участке проектируемого строительства жилого дома по ул. Инструментальной в г. Таганроге Ростовской области. – Ростов-на-Дону, 2012. – 146 с.

14. Основания зданий и сооружений. Свод Правил. СП 22.13330.2011 (актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*). – Введ. 2011-20-05. – М.: Минрегион РФ. – 116 с.

15. Основания зданий и сооружений. Строительные Нормы и Правила. СНиП 2.02.01-83*. – Введ. 1985-01-01. – М.: ФГУП ЦПП, 2006. – 48 с.

16. Справочник базовых цен на инженерно-геодезические и инженерно-экологические изыскания для строительства. – Введ. 1999-01-01. – М.: Госстрой России, 1999. – 94 с.

References

1. Grunty. Klassifikaciya. GOST 25100-95. Vved. 1996-07-01. M.: Standartinform, 2005. 23 p.

2. Grunty. Klassifikaciya. GOST 25100-2011. Vved. 2013-07-01. M.: Standartinform, 2013. 60 p.

3. Grunty. Metody laboratornogo opredeleniya zernovogo (granulometricheskogo) sosta-va. GOST 12536-79. Vved. 1980-01-07. M.: Standartinform, 2008. 21 p.

4. Grunty. Metody laboratornogo opredeleniya soderzhaniya organicheskih veshchestv. GOST 23740–79. Vved. 1980-01-01. M.: IPK Izdatelstvo standartov, 1979. 25 p.

5. Grunty. Metody laboratornogo opredeleniya fizicheskih harakteristik. GOST 5180-84. Vved. 1985-01-07. M.: Standartinform, 2005. 21 p.

6. Grunty. Metod laboratornogo opredeleniya harakteristik prosadochnosti. GOST 23161–78. Vved. 1979-01-01. M.: IPK Izdatelstvo standartov, 1980. 11 p.

7. Grunty. Metody laboratornogo opredeleniya harakteristik prochnosti i deformiruemosti. GOST 12248-96. Vved. 1997-01-01. M.: IPK Izdatelstvo standartov, 1997. 28 p.

8. Grunty. Metody statisticheskoj obrabotki rezultatov ispytanij. GOST 20522–96. Vved. 1997-01-01. M.: IPK Izdatelstvo standartov, 1997. 28 p.

9. Grunty. Metody statisticheskoj obrabotki rezultatov ispytanij. GOST 20522–2012. Vved. 2013-07-01. M.: Standartinform, 2013. 20 p.

10. Inzhenerno-geologicheskie izyskaniya dlya stroitelstva. SP 11-105-97. (I chast) Vved. 1998-01-03. M.: FGUP CPP, 2004. 47 p.

11. Inzhenerno-geologicheskie izyskaniya dlya stroitelstva. Pravila proizvodstva rabot v rajonah rasprostraneniya specificheskih gruntov. SP 11-105-97 (III chast). Vved. 2000-07-01. M.: FGUP CPP, 2004. 79 p.

12. Nadezhnost stroitelnyh konstrukcij i osnovanij. Osnovnye polozheniya po raschetu GOST 27751-88. Vved. 1988-07-01. M.: Standartinform, 2007. 15 p.

13. OOO «Azimut». Otchet po rezultatam inzhenerno-geologicheskih izyskanij, vypolnennyh na uchastke proektiruemogo stroitelstva zhilogo doma po ul. Instrumentalnoj v g. Taganroge Rostovskoj oblasti. Rostov-na-Donu, 2012. 146 p.

14. Osnovaniya zdanij i sooruzhenij. Svod Pravil. SP 22.13330.2011 (aktualizirovannaya redakciya SNiP 2.02.01-83*). Vved. 2011-20-05. M.: Minregion RF. 116 p.

15. Osnovaniya zdanij i sooruzhenij. Stroitelnye Normy i Pravila. SNiP 2.02.01-83*. Vved. 1985-01-01. M.: FGUP CPP, 2006. 48 p.

16. Spravochnik bazovyh cen na inzhenerno-geodezicheskie i inzhenerno-ehkologicheskie izyskaniya dlya stroitelstva. Vved. 1999-01-01. M.: Gosstroj Rossii, 1999. 94 p.

Рецензенты:

Гамов М.И., д.г.-м.н., профессор, зав. кафедрой месторождений полезных ископаемых, зам. директора по научной работе, Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону;

Коробкин В.И., д.г.-м.н., профессор, Институт наук о Земле, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону.

УДК 621.316.98: 22.193

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ СОСТАВНЫХ МОЛНИЕПРИЕМНИКОВ

[1]Штифанов А.И., [2]Потапенко А.Н., [2]Потапенко Т.А., [3]Кумар У.

[1]ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (НИУ), Белгород, e-mail: shtifanov@mail.ru;

[2]ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», Белгород, e-mail: potapenko@intbel.ru;

[3]Indian Institute of Science, Bangalore, India, e-mail: uday@hve.iisc.ernet.in

В статье приведены результаты определения особенностей электростатических полей объектов, находящихся между грозовым облаком и поверхностью земли. Исследуются составные молниеприемники по двум вариантам с изолятором и цельнометаллические. Распределенным объектом Ω_0 считается ракета-носитель и молниеприемники системы молниезащиты (СМЗ). При вычислительных экспериментах применяется метод расчета электростатических полей Ω_0 на основе вычисления удельного распределения линий функции потока (ЛФП) в расчетной области. В работе определяются функции величин удельного распределения ЛФП объекта Ω_0 от изменения дистанций и соотношения высот элементов Ω_0. В статье оценивается эффективность перехвата молний исследуемыми схемами внешних СМЗ на основе вычисления удельного распределения ЛФП относительно элементов Ω_0. Приведены результаты вычислительных экспериментов, их сравнительный анализ.

Ключевые слова: электростатическое поле, математическая модель, вычислительный эксперимент, молниеприемники, молниезащита объектов

COMPUTATIONAL EXPERIMENTS WITH THE ABILITY TO DETERMINE THE GENERAL FEATURES OF THE COMPOSITE LIGHTNING AIR TERMINATIONS

[1]Shtifanov A.I., [2]Potapenko A.N., [2]Potapenko T.A., [3]Kumar U.

[1]Belgorod National Research University, Belgorod, e-mail: shtifanov@mail.ru;

[2]Belgorod State Technological University n.a. V.G. Shoukhov, Belgorod, e-mail: potapenko@intbel.ru;

[3]Indian Institute of Science, Bangalore, India, e-mail: uday@hve.iisc.ernet.in

The article presents the results of the determined electrostatic field characteristics for the structures, placed between a thundercloud and an earth surface. Composite lightning air terminations of two variants: with an insulator and a metal part are investigated. A carrier rocket and the air termination of lightning protection system (LPS) are considered as the distributed structure Ω_0. The method, calculating electrostatic fields on the Ω_0 on the basis of determining the specific distribution of stream function lines (SFL) in the studied domain is applied for computational experiments. The work determines dependences between function of the specific SFL distribution on the structure Ω_0 and various distances and heights ratios of the elements Ω_0. The article evaluates a lightning interception efficacy by the studied schemes of external LPS based on the calculated specific SFL distribution with regard to the Ω_0 elements. The results of computational experiments, their comparative analysis are presented.

Keywords: electrostatic field, mathematical modeling, computational experiment, lightning air terminations, lightning protection

С развитием космодромов появились новые виды распределенных внешних систем молниезащит (СМЗ) для ракет-носителей, как для объектов высокоэнергетических и весьма дорогостоящих, удары молний для которых представляют серьезную угрозу при нахождении на стартовых площадках [11]. Примеры современных СМЗ, применяемых на стартовых площадках, их особенности и характеристики представлены в обзоре [8, 9]. Среди них следует выделить типовые молниеприемники составного типа на базе решетчатых металлических башен, в верхних частях которых находятся цилиндрические элементы в виде изоляторов или металлов. Составную конструкцию завершают металлические стержни. На стартовой площадке космодрома такого типа составных молниеприемников СМЗ может быть от 1 до 4 штук [8, 9].

Среди распространенных методов исследований внешних СМЗ следует отметить физическое моделирование на базе высоковольтных лабораторий, например [12]. Такой вид моделирования импульсных электрических разрядов при стартах ракет-носителей, например шаттлов с «Атлантисом» (2006 г.) или с «Индевором» (2009 г.), позволяет относительно легко исследовать прямые удары молний в объекты

защиты [12]. Однако чрезвычайно сложно, а вероятнее, невозможно получить результаты физического моделирования при возможных ударах молний в нижнюю часть стартового комплекса, как в случае [11], а не в вершину стержневого молниеприемника СМЗ при нахождении шаттла на старте.

В [10] отмечается, что в настоящее время для изучения нелинейных процессов, связанных с исследованиями атмосферных электрических разрядов, доступны математические модели, представленные в работах Ericsson, Dellera и Garbagnati, Pizk, Becerra и Cooray, в которых определяются каналы разрядов, но не учитываются особенности их разветвления. Для этих целей используются, например, фрактальные подходы [15]. Наряду с этими моделями также широко используются упрощенные методики, методы и различные эмпирические зависимости (например, в [4] представлены их особенности и недостатки). Примеры возможных подходов к расчету внешних СМЗ стартовых площадок представлены, например, в [8, 9, 1, 14].

Цель работы связана с вычислительными экспериментами по исследованию основных особенностей составных молниеприемников СМЗ, применяемых для ракет-носителей в виде металл-изолятор-металл, на основе определения удельного распределения линий функции потока (ЛФП) по поверхностям объектов.

Постановка задачи

За основу принимается метод расчета молниеприемников СМЗ ракет-носителей [1, 14], связанный с вычислением ЛФП в расчетной области на базе вычислительного эксперимента.

Основная расчетная схема некоторой области $C(x, y)$ состоит из составных молниеприемников СМЗ в виде металл-изолятор-металл. Считаем, что такая конструкция в целом образует молниеприемник СМЗ стержневого типа. Они установлены симметрично по углам четырехугольной схемы, а в центре $C(x, y)$ находится ракета-носитель, связанная с технологической мачтой. Такие схемы применяются для стартовых площадок космодромов США, например на Мысе Канаверал, Флорида, стартовые площадки, например, № 40 или № 42 [5]; Франции, Куру, Французская Гвиана [6]; Индии, Шрихорикота (первая стартовая площадка космодрома) [8, 9], французско-российского проекта в Куру [3] и др.

Схема на рис. 1 представлена в вертикальной плоскости, проходящей по диагонали четырехугольной схемы через элементы 1 (один из молниеприемников СМЗ) и элемент 5 (ракета-носитель или технологическая мачта), причем схема симметрична относительно 5. Принимается, что распределенный объект Ω_0 в области $C(x, y)$ включает элементы 1 (внешняя СМЗ) и 5 (объект защиты). В области $C(x, y)$ составной молниеприемник СМЗ и объект защиты представляются в виде линий, что определяется соотношениями размеров элементов Ω_0, у которых высоты существенно превышают их боковые размеры (более чем на порядок).

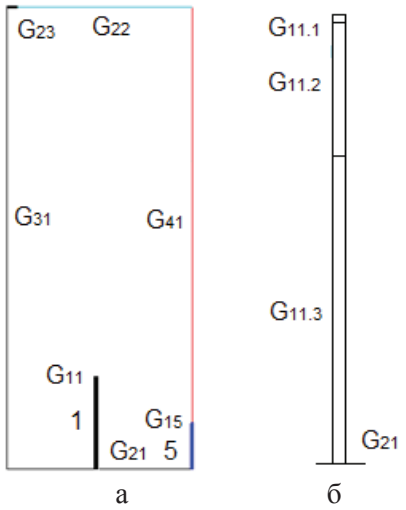


Рис. 1. Схемы области C(x, y) (а) (цифровые обозначения: элемент 1 (молниеприемник) и элемент 5 (ракета-носитель или технологическая мачта)) и составного молниеприемника СМЗ с учетом применения изолятора (б) для границы $G_{11.2}$

Границы области $C(x, y)$ следующие (рис. 1, а): G_{21} – граница в виде поверхности земли $F(x, y)$; G_{22} – некоторая эквипотенциальная линия $\psi^*_{k0} = \text{const}$, как в [1, 14]; G_{31}, G_{41} – границы для ограничения расчетной области $C(x, y)$; G_{11}, G_{15} – границы элементов 1 СМЗ и 5 объекта защиты. Для составного молниеприемника считается (рис. 1, б), что $G_{11.3}$ – это решетчатая металлическая башня; $G_{11.2}$ – цилиндрический изолятор; $G_{11.1}$ – металлический стержень с минимальной высотой по отношению к $G_{11.2}$ и $G_{11.3}$. Дистанции в расчетной области $C(x,y)$ следующие: l_1 – расстояние между молниеприемником 1 и объектом защиты 5; l_2 – расстояние между объектом защиты 5 и боковой границей G_{31} области $C(x,y)$.

Для сопоставительного анализа составных типов молниеприемников СМЗ стартовых площадок рассмотрим 2 варианта с учетом применения изолятора или металлического элемента в его средней части (граница $G_{11.2}$). Доказательства возможности перехода от решения внешней краевой

задачи к внутренней даны в [13] и применимы в этой работе.

Вариант 1. Проводятся вычислительные эксперименты с возможностью определения основных особенностей составных молниеприемников с учетом применения изолятора в его средней части (рис. 1, б). Тогда для этого варианта будет исследоваться объект Ω_{01}, т.е. с молниеприемником СМЗ и с учетом изолятора ($G_{11.2}$).

Поле электрической функции потока μ_i определяется из уравнения эллиптического типа (1) по виду аналогичного уравнения Лапласа, при этом следует заметить, что граничные условия для функций μ и ψ существенно различаются:

$$\partial^2\mu/\partial x^2 + \partial^2\mu/\partial y^2 = 0;\ (x, y) \in C(x, y). \quad (1)$$

Граничные условия задачи с учётом рис. 1 следующие:

● на границе G_{31}:

$$\mu(x, y) = \mu_{01},\ (x, y) \in G_{31}; \quad (2)$$

● на границе G_{41}:

$$\mu(x, y) = 0,\ (x, y) \in G_{41}; \quad (3)$$

● на левой боковой границе $G_{11.2}$ (изолятора):

$$\mu(x, y) = \mu_{01},\ (x, y) \in G_{11.2}; \quad (4)$$

● на правой боковой границе $G_{11.2}$ (изолятора):

$$\mu(x, y) = 0,\ (x, y) \in G_{11.2}; \quad (5)$$

● на границе G_{21}:

$$\partial\mu/\partial n = 0,\ (x, y) \in G_{21}; \quad (6)$$

● на границах $G_{11.3}$ и $G_{11.1}$ (металлические элементы молниеприемника 1):

$$\partial\mu/\partial n = 0,\ (x, y) \in G_{11.3}, G_{11.1}; \quad (7)$$

● на границе G_{15} (объект защиты 5):

$$\partial\mu/\partial n = 0,\ (x, y) \in G_{15}; \quad (8)$$

● на границе G_{22}:

$$\mu(x, y) = 0,\ (x, y) \in G_{22}; \quad (9)$$

где $C(x, y)$ – исследуемая область и ограничена $G_{11.1}$, $G_{11.2}$, $G_{11.3}$, G_{21}, G_{22}, G_{31}, G_{41}, G_{15}.

Для оценки и сравнительного анализа особенностей распределенных объектов Ω_{0i} считаем, что ЛФП электростатического поля в виде линий семейства $\mu_i(x, y) = \text{const}$ начинаются со стороны границы G_{23}.

Тогда на границе G_{23} записывается условие вида

$$\partial\mu/\partial n = 0,\ (x, y) \in G_{23}. \quad (10)$$

На основной части границы G_{22} выполняется условие (9).

Вариант 2. Вычислительные эксперименты проводятся для определения особенностей составных металлических молниеприемников СМЗ (рис. 1, а). Тогда для этого варианта будет исследоваться объект Ω_{02}, т.е. с цельнометаллическим молниеприемником СМЗ.

Поле функции потока μ_i также определяется из уравнения эллиптического типа (1).

Тогда граничные условия этой задачи с учётом рис. 1, а следующие:

● на границе G_{21}:

$$\partial\mu/\partial n = 0,\ (x, y) \in G_{21}; \quad (11)$$

● на границах G_{11} (молниеприемник 1) и G_{15} (объект защиты 5):

$$\partial\mu/\partial n = 0,\ (x, y) \in G_{11}, G_{15}; \quad (12)$$

● на границе G_{31}:

$$\mu(x,y) = \mu_{01},\ (x, y) \in G_{31}; \quad (13)$$

● на границе G_{41}:

$$\mu(x, y) = 0,\ (x, y) \in G_{41}; \quad (14)$$

● на границе G_{22}:

$$\mu(x, y) = 0,\ (x, y) \in G_{22}; \quad (15)$$

где $C(x, y)$ – исследуемая область и ограничена G_{21}, G_{22}, G_{31}, G_{41}, G_{11}, G_{15}.

Применяется аналогичная граница G_{23} на краю G_{22}. Считаем, что ЛФП (в виде линий семейства $\mu_i(x, y) = \text{const}$) начинаются с G_{23}. На ней записывается условие вида

$$\partial\mu/\partial n = 0,\ (x, y) \in G_{23}, \quad (16)$$

тогда на оставшейся части границы G_{22} выполняется условие (15).

Допущения следующие. Считается, что внешнее поле по отношению к объектам Ω_{0i} относительно мало, т.е. подход справедлив до начала коронного разряда в грозовых облаках и при отсутствии объёмных электрических зарядов в атмосфере исследуемой области $C(x, y)$.

Результаты расчетов и сравнительный анализ

Результаты расчетов представляются в безразмерном виде

$$\mu_i^* = \frac{\mu_i}{\mu_{01}};\quad l_i^* = \frac{l_i}{H_3};\quad H_i^* = \frac{H_i}{H_3}. \quad (17)$$

Приняты нормирующие значения: для функции потока – μ_{01}; для дистанций и высот в расчетной области $C(x, y)$ – H_3, т.е. исходная высота объекта защиты 5. Остальные величины нормируются аналогичным образом.

Для вариантов краевых задач с учетом их математических моделей в виде уравнения эл-

липтического типа (1) с соответствующими граничными условиями, с использованием итерационного метода верхней релаксации и на основе разработанных программных средств проведем вычислительные эксперименты для определения удельного распределения ЛФП относительно исследуемых элементов Ω_{0i} в расчетной области C(x, y). Например, расчет уединенного стержневого молниеприемника в трехмерной области дан в [14] с использованием итерационного метода верхней релаксации.

Для варианта 1 в области C(x, y) с учетом исследуемых элементов Ω_{01} стартовых площадок принимаются следующие условия: дистанция $l_{1i}^* = \text{var}$ является независимой величиной и изменяется с заданным шагом. Высота объекта защиты 5 принимается $H_3^* = 1$, а относительная высота молниеприемника СМЗ задается в виде $H_2^* = 2$ и также является независимой величиной при вычислительных экспериментах. Следует отметить, что при исследованиях соотношений высот составного молниеприемника его части могут изменяться, т.е. $H_{21}^* = \text{var}$ (граница $G_{11.1}$), $H_{22}^* = \text{var}$ (граница $G_{11.2}$), $H_{23}^* = \text{var}$ (граница $G_{11.3}$). Высота до некоторой эквипотенциальной линии $\psi_{k0}^* = \text{const}$ принимается $H_4^* = 10$ (вместо некоторой исходной границы $V(x, y)$ [1, 14]).

Приняты следующие обозначения: χ_{1i} – величина удельного распределения ЛФП объекта защиты 5 (т.е. элемента Ω_{01}) или представляется в виде функции $\chi_{1i} = f\left(l_{1i}^*, H_{2k}^*\right)$; χ_{2i} – величина удельного распределения ЛФП по $F(x, y)$ в области $C(x,y)$ или в виде $\chi_{2i} = f\left(l_{1i}^*, H_{2k}^*\right)$; χ_{3i} – величина удельного распределения ЛФП для молниеприемника СМЗ (т.е. элемента Ω_{01}) или в виде $\chi_{3i} = f\left(l_{1i}^*, H_{2k}^*\right)$. Результаты вычислительного эксперимента, полученные с учетом независимых величин $l_{1i}^* = \text{var}$ и при $H_{21}^* = 0{,}1$; $H_{22}^* = 0{,}3$; $H_{23}^* = 1{,}6$, т.е. в целом при $H_2^* = 2$ (n_i = 100), сведены в табл. 1.

Для варианта 2 в области C(x, y) с учетом исследуемых элементов Ω_{02} стартовых площадок принимаются аналогичные условия: дистанция $l_{1i}^* = \text{var}$ является независимой величиной и изменяется с заданным шагом. Высота объекта защиты 5 принимается $H_3^* = 1$, а относительная высота молниеприемника СМЗ задается в виде $H_2^* = 2$ и также является независимой величиной при вычислительных экспериментах. Высота до некоторой эквипотенциальной линии $\psi_{k0}^* = \text{const}$ принимается $H_4^* = 10$ (вместо некоторой исходной границы $V(x, y)$ [1,14]). Обозначения для χ_i аналогичные. Результаты вычислительного эксперимента, полученные с учетом независимых величин $l_{1i}^* = \text{var}$ и при $H_2^* = 2$ (n_i = 100), сведены в табл. 2.

Таблица 1

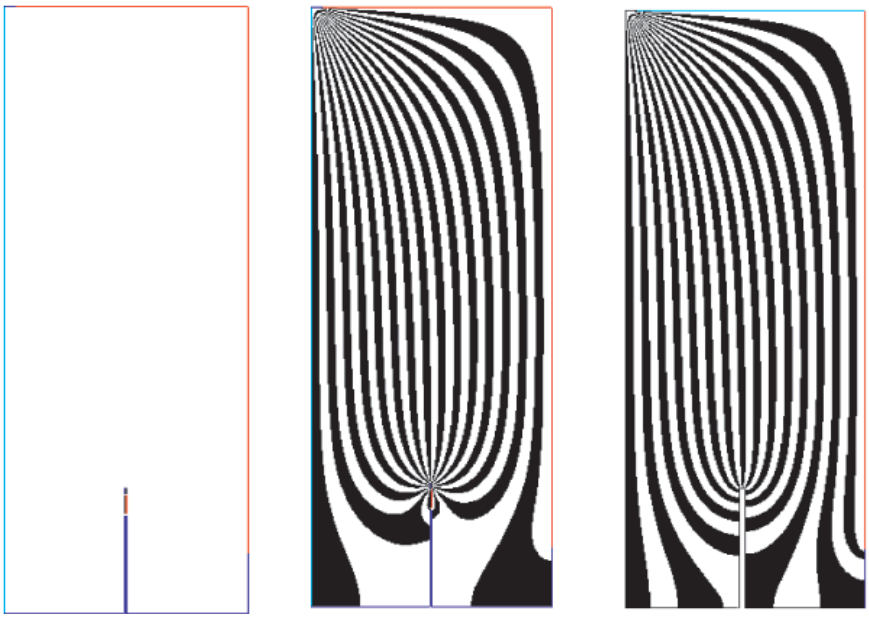
Удельное распределение ЛФП χ_i в области C(x, y) при $l_{1i}^* = \text{var}$ с учетом $H^*_{21} = 0{,}1$ ($G_{11.1}$), $H_{22}^* = 0{,}3$ ($G_{11.2}$), $H_{23}^* = 1{,}6$ ($G_{11.3}$), т.е. при $H_2^* = 2$

χ_i – величина исследуемого элемента в $C(x, y)$	Дистанция l_{1i}^* до молниеприемника СМЗ							
	0,8	1,2	1,6	2,0	2,4	2,8	3,2	3,6
χ_{1i}	0,0	0,022	0,035	0,050	0,062	0,073	0,084	0,095
χ_{2i}	0,145	0,114	0,090	0,076	0,065	0,067	0,084	0,115
χ_{3i}	0,855	0,864	0,875	0,874	0,873	0,860	0,832	0,790

Таблица 2

Удельное распределение ЛФП χ_i в области $C(x,y)$ при $H_2^* = 2$ и $l_{1i}^* = \text{var}$

χ_i – величина исследуемого элемента $C(x, y)$	Дистанция l_{1i}^* до молниеприемника СМЗ								
	0,8	1,2	1,6	2,0	2,4	2,8	3,2	3,6	4,0
χ_{1i}	0,030	0,060	0,090	0,120	0,145	0,165	0,180	0,195	0,200
χ_{2i}	0,300	0,230	0,175	0,150	0,145	0,175	0,220	0,285	0,380
$\chi_3 i$	0,670	0,710	0,735	0,730	0,710	0,660	0,600	0,520	0,420



а б в

Рис. 2. Результаты расчета линий семейства $\mu_i(x, y)$ = const для $l_{1i}^* = 2$, $H_2^* = 2$, n_i = 30: а – расчетная схема $H_{21}^* = 0{,}1$, $H_{22}^* = 0{,}3$, $H_{23}^* = 1{,}6$ (высоты молниеприемников для 2-х вариантов равны $H_2^* = 2$); б – вариант 1; в – вариант 2

Типичный пример результатов расчета ЛФП для $l_{1i}^* = 2$, $H_2^* = 2$, но при условии n_i = 30 (т.е. это количество ЛФП в $C(x, y)$) для исследуемых вариантов показан на рис. 2. Из рисунка следует, что количество ЛФП, замыкающихся на составных молниеприемниках в виде металл-изолятор-металл, существенно больше, чем на металлических молниеприемниках.

Результаты вычислительных экспериментов для 2-х вариантов, полученные с учетом независимых величин $l_{1i}^* = 2$ и $H_2^* = 2$ (n_i = 100), сведены в табл. 3.

Результаты вычислительных экспериментов для этих же вариантов, полученные с учетом независимых величин $l_{1i}^* = 2$ и $H_2^* = 2$, но при n_i = 30, т.е. при существенном уменьшении количества ЛФП в сравнении с табл. 3, представлены в табл. 4.

Таблица 3

Удельное распределение ЛФП χ_i в области $C(x,y)$ при $H_2^* = 2$ и $l_{1i}^* = 2$

Исследуемые варианты	χ_i – величина исследуемого элемента в $C(x,y)$		
	$\chi_{1i} = f\left(l_{1i}^*, H_{2k}^*\right)$	$\chi_{2i} = f\left(l_{1i}^*, H_{2k}^*\right)$	$\chi_{3i} = f\left(l_{1i}^*, H_{2k}^*\right)$
Вариант 1	0,050	0,076	0,874
Вариант 2	0,120	0,150	0,730

Таблица 4

Удельное распределение ЛФП χ_i в области C(x,y) при $H_2^* = 2$ и $l_{1i}^* = 2$

Исследуемые варианты	χ_i – величина исследуемого элемента в C(x,y)		
	$\chi_{1i} = f\left(l_{1i}^*, H_{2k}^*\right)$	$\chi_{2i} = f\left(l_{1i}^*, H_{2k}^*\right)$	$\chi_{3i} = f\left(l_{1i}^*, H_{2k}^*\right)$
Вариант 1	0,050	0,080	0,870
Вариант 2	0,117	0,183	0,700

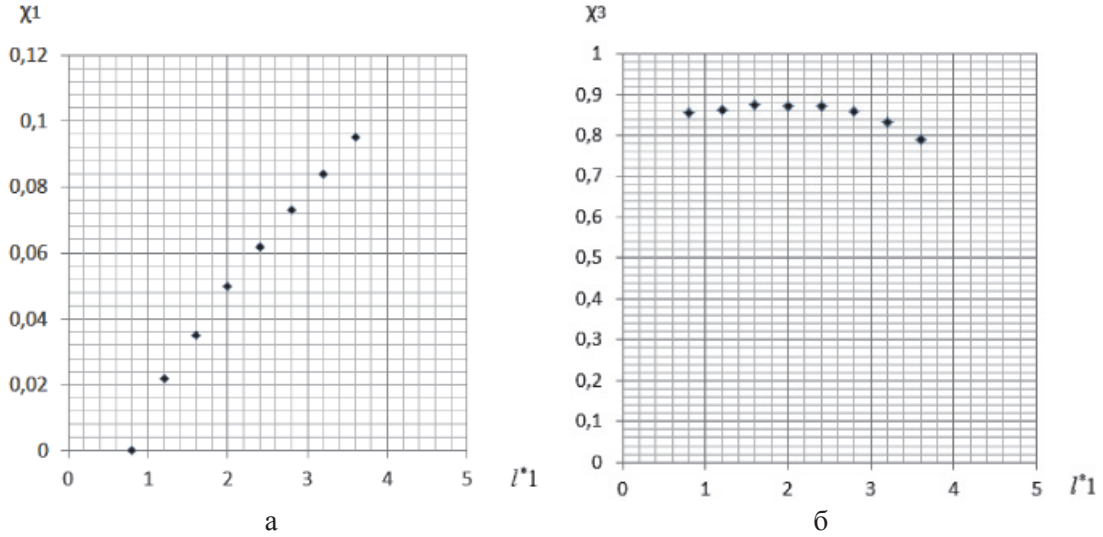
Анализ результатов табл. 3 показывает, что при использовании составного молниеприемника СМЗ в виде металл-изолятор-металл существенно увеличивается эффективность перехвата молний внешними СМЗ по варианту 1 в сравнении с вариантом 2. За критерий перехвата молний условно принимается величина удельного распределения ЛФП для Ω_{0i} в области $C(x, y)$. Например, при $H_2^* = 2$ и $l_{1i}^* = 2$ (вариант 1) получается результат, при котором функция $\chi_{1i} = f\left(l_{1i}^*, H_{2k}^*\right)$ объекта защиты (т.е. одного из элементов Ω_{0i}) уменьшилась в 2,4 раза по сравнению с составным металлическим молниеприемником СМЗ, при этом функция $\chi_{3i} = f\left(l_{1i}^*, H_{2k}^*\right)$ для молниеприемника СМЗ (также элемента Ω_{0i}) увеличилась в 1,2 раза (т.е. практически достигла максимума). Сравнительнительный анализ данных вычислительных экспериментов, представленных в табл. 3 и 4, показывает, что при уменьшении n_i до 30, т.е. при существенном уменьшении количества ЛФП, а именно более чем 3,3 раза, полученные результаты хорошо коррелируют между собой. Максимальная абсолютная ошибка находится в пределах $\Delta \leq |0{,}03|$.

На основе результатов табл. 1 представим основные характеристики χ_{1i} и χ_{3i} для распределенного Ω_{01} (рис. 3), а также для χ_{2i} в области $C(x, y)$ (рис. 4). Характеристики представлены в дискретном виде для необходимости соблюдения закона сохранения заряда.

Анализ характеристик на рис. 3 и 4 показывает, что эти функции вида $\chi_i = f\left(l_{1i}^*, H_{2i}^*\right)$ являются нелинейными. Тогда согласно принятому подходу считается, что $\chi_{1i} = f\left(l_{1i}^*, H_{2i}^*\right)$ применяется для оценки объекта защиты на основе удельного распределения ЛФП в расчетной области $C(x, y)$, а $\chi_{3i} = f\left(l_{1i}^*, H_{2i}^*\right)$ – для оценки составных молниеприемников СМЗ. В связи с этим на базе вычислительных экспериментов имеется возможность установить оценочный критерий определения эффективности перехвата молний для различных схем СМЗ стартовых площадок на основе удельного распределения ЛФП для Ω_{0i} в области $C(x, y)$.

Следовательно, чем больше величина удельного распределения ЛФП на молниеприемниках СМЗ и существенно меньше на объектах защиты, тогда будет выше эффективность перехвата молний для исследуемых схем стартовых площадок космодромов, на базе распределенных молниеприемников СМЗ для ракет-носителей.

Сравнительный анализа результатов на рис. 3 и 4 показывает, что все функций вида $\chi_i = f\left(l_{1i}^*, H_{2i}^*\right)$ являются нелинейными. Следует также отметить (табл. 2), что наблюдается корреляция с данными на рис. 3, а именно величина удельного распределения ЛФП на молниеприемниках СМЗ существенно больше, чем на объектах защиты. Исследования составных молниеприемников с учетом применения изоляторов проводились, например, в [2], но на базе решения классической задачи электростатики с применением уравнения Лапласа.



а б

Рис. 3. Результаты расчета удельного распределения ЛФП при H_{2i}^* и l_{1i}^* = var (n_{i1} = 100): величина χ_1 объекта защиты (а) и величина χ_3 элемента внешней СМЗ (б)

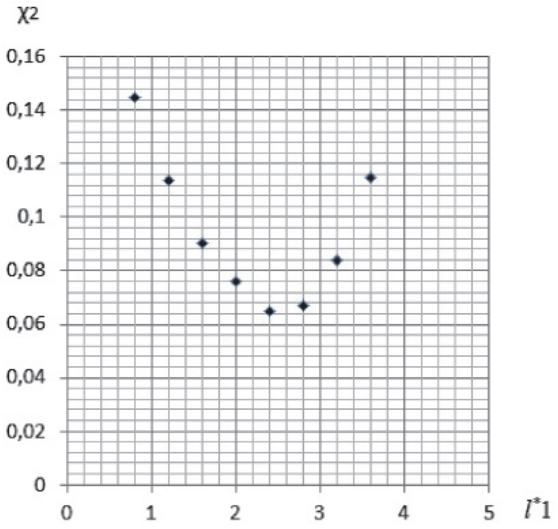


Рис. 4. Результаты расчета $\chi_{2i} = f\left(l_{1i}^*, H_{2i}^*\right)$ *для F(x, y) при* H_{2i}^* *и* $l_{1i}^* = \mathrm{var}$ *(*$n_{i1} = 100$*)*

Сравнение полученных результатов с [2] показывает, что данные [2] подтверждают, причем на основе анализа относительных величин напряженности электростатического поля E_i^* для составных молниеприемников с изоляторами и тросами в сравнении с E_k^* для составных цельнометаллических молниеприемников также с тросами [2], что $E_i^* > E_k^*$. Следовательно, получен один и тот же результат, но с разными подходами. Однако получение решения для известного эффекта [11] на базе данных [2] практически затруднено ввиду отсутствия критерия для этого анализа.

Анализ функции $\chi_{2i} = f\left(l_{1i}^*, H_{2i}^*\right)$ (рис. 4) показывает следующее, что эта характеристика нелинейная и имеет вид некоторой параболической зависимости с минимумом при $l_{1i}^* = 2{,}4$. Следует отметить, что эта функция $\chi_{2i} = f\left(l_{1i}^*, H_{2i}^*\right)$ представляет удельное распределение ЛФП по поверхности земли в расчетной области C(x, y). В связи с этим она не представляет особой важности для исследуемого распределенного объекта Ω_{0i}. Однако эта функция позволяет обосновать существование экспериментальных эффектов, связанных с ударами молний не только в вершины объектов, но и в боковые их части, а также в поверхность F(x,y), на которой они расположены [11].

Кроме того, известна схема с 4-мя стержневыми молниеприемниками СМЗ для ракет-носителей типа «Антарес» (США) [7]. В этой схеме молниеприемники располагаются на относительно минимальных дистанциях от корпуса ракеты-носителя, так как они имеют цилиндрическую форму. Данные [7] косвенно подтверждают полученные результаты на основе вычислительных экспериментов для составных молниеприемников СМЗ стартовых площадок. А именно, согласно расчетам при уменьшении дистанции l_{1i}^* функция $\chi_{1i} = f\left(l_{1i}^*, H_{2k}^*\right)$ объекта защиты стремится к минимуму, а функция $\chi_{3i} = f\left(l_{1i}^*, H_{2k}^*\right)$ молниеприемника СМЗ стартовой площадки стремится к некоторому относительно максимальному значению. В связи с этим для внешних СМЗ ракет-носителей типа «Антарес» молниеприемники располагаются на минимальных дистанциях от корпуса ракеты-носителя.

Выводы

1. В результате расчетов на основе двумерной модели установлено, что составные молниеприемники металл-изолятор-металл являются более эффективными при перехвате молний в сравнении с полностью металлическими составными молниеприемниками. Анализ основан на косвенных данных о применении семейства линий функций потока (ЛФП) для распределенных объектов, находящихся в атмосферном электростатическом поле, при вычислении удельного распределения ЛФП в условиях отсутствия коронных разрядов в исследуемой области. Полученные данные в дальнейшем будут уточняться с более детальным моделированием и на базе применения трехмерной модели.

2. При вычислительных экспериментах показано, что определяемые величины удельного распределения ЛФП для составных молниеприемников с применением и без изоляторов являются нелинейными, причем их экстремумы не совпадают.

3. Выявлено, что функция $\chi_{2i} = f\left(l_{1i}^*, H_{2i}^*\right)$ в виде удельного распределения ЛФП по поверхности земли в области $C(x, y)$ может применяться для косвенного обоснования экспериментальных эффектов, связанных с ударами молний не только в вершины объектов, но и в боковые их части, а также в поверхность $F(x, y)$, на которой они расположены.

Список литературы

1. Потапенко А.Н. Возможный подход для оценки систем молниезащит ракет-носителей на космодромах / А.Н. Потапенко, В. Курей, Т.А. Потапенко // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012. – Т. 14, № 4(5). – С. 1380–1385.

2. Потапенко Т.А. Некоторые особенности моделирования систем молниезащит на космодромах / Т.А. Потапенко, В. Курей, А.Н. Потапенко // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012. – Т. 14, № 4(5). – С. 1386–1390.

3. Bachelier E., Issac F., Bertuol S., Parmantier J.P., Alliot J.C., Numerical EM simulations for the definition of the lightning protection systems of the future SOYUZ and VEGA launching pads, ESA Workshop on aerospace EMC, Florence, Itlay, march 2009.

4. D'Alessandro, F.A., Gumley J.R., 'Collection Volume Method' for the placement of air terminals for the protection of structures against lightning // J. of Electrostatics. – 2001. – № 50. – P. 279–302.

5. Falcon: From Wikipedia, the free encyclopedia. – URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Falcon_9 (дата обращения: 10.11.2015).

6. File: Ariane 5 launch pad.jpg, Wikimedia Commons. – URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ariane_5_launch_pad.jpg (дата обращения:04.11.2015).

7. File: Orbital Set for Launch to ISS, Launch Week for Antares. – URL: http://innerspace.net/tag/orbital-sciences-corporation/ (дата обращения: 11.11.2015).

8. Kumar U. Lightning Protection of Satellite Launch Pads, in Lightning Protection, edited by V. Cooray, IEE Power and Energy Series 58, United Kingdom: IET, 2010. – P. 789–819.

9. Kumar U., Nagabhushana G.R. Analysis of Lightning Protection System for Indian Satellite Launch Pad, National Interagency coordination group Lightning Conference, Orlando, Florida, USA, 12th April, 2000.

10. Malgesini R., Fenomeni di fulminazione diretta ed indiretta di linee elettriche: modellazione e sperimentazione in laboratorio, Rapporto RSE 09004921 URL: http://www.rse-web.it/documenti.page?RSE_originalURI=/documenti/documento/2822&RSE_manipulatePath=yes&country=ita#sthash.CenPpSEj.dpuf (дата обращения: 10.11.2015).

11. NASA Facts AC 321/867-2468, Lightning and Space Program, FS-1998-08-16-KSC, August 1998.

12. Plumer, J.A. Laboratory Test Results and Natural Lightning Strike Effects: How Well do They Compare ? 2012 International Conference on Lightning Protection, Vienna, Austria, 2012.

13. Potapenko T.A., Kanunnikova E.A., Potapenko A.N., Research of 3-Dexterior boundary problems related to electric fields in atmosphere by inversion method // J. Electric Power Systems Research. – 2014. – Vol. 113. – P. 10–14.

14. Potapenko T.A., Shtifanov A.I., Potapenko A.N. Features of estimating of lightning protection and grounding electrode based on the family of lines of force in electric field, International Conference on Lightning Protection, Shanghai. – China, 2014. – P. 1786–1792.

15. Yazhong Xu, Mingli Chen, Striking distance calculation for flat ground and lightning rod by a 3D self-organized Leader Propagation Model, 2012 International Conference on Lightning Protection, Vienna, Austria.

References

1. Potapenko A.N. Vozmozhnyj podhod dlja ocenki sistem molniezashhit raket-nositelej na kosmodromah / A.N. Potapenko, V. Kurej, T.A. Potapenko // Izvestija Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk. 2012. T. 14, no. 4(5). pp. 1380–1385.

2. Potapenko T.A. Nekotorye osobennosti modelirovanija sistem molniezashhit na kosmodromah / T.A. Potapenko, V. Kurej, A.N. Potapenko // Izvestija Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk. 2012. T. 14, no. 4(5). pp. 1386–1390.

3. Bachelier E., Issac F., Bertuol S., Parmantier J.P., Alliot J.C., Numerical EM simulations for the definition of the lightning protection systems of the future SOYUZ and VEGA launching pads, ESA Workshop on aerospace EMC, Florence, Itlay, march 2009.

4. DAlessandro, F.A., Gumley J.R., Collection Volume Method for the placement of air terminals for the protection of structures against lightning // J. of Electrostatics. 2001. no. 50. R. 279–302.

5. Falcon: From Wikipedia, the free encyclopedia. URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Falcon_9 (data obrashhenija: 10.11.2015).

6. File: Ariane 5 launch pad.jpg, Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ariane_5_launch_pad.jpg (data obrashhenija:04.11.2015).

7. File: Orbital Set for Launch to ISS, Launch Week for Antares. URL: http://innerspace.net/tag/orbital-sciences-corporation/ (data obrashhenija: 11.11.2015).

8. Kumar U. Lightning Protection of Satellite Launch Pads, in Lightning Protection, edited by V. Cooray, IEE Power and Energy Series 58, United Kingdom: IET, 2010. pp. 789–819.

9. Kumar U., Nagabhushana G.R. Analysis of Lightning Protection System for Indian Satellite Launch Pad, National Interagency coordination group Lightning Conference, Orlando, Florida, USA, 12th April, 2000.

10. Malgesini R., Fenomeni di fulminazione diretta ed indiretta di linee elettriche: modellazione e sperimentazione in laboratorio, Rapporto RSE 09004921 URL: http://www.rse-web.it/documenti.page?RSE_originalURI=/documenti/documento/2822&RSE_manipulatePath=yes&country=ita#sthash.CenPpSEj.dpuf (data obrashhenija: 10.11.2015).

11. NASA Facts AC 321/867-2468, Lightning and Space Program, FS-1998-08-16-KSC, August 1998.

12. Plumer, J.A. Laboratory Test Results and Natural Lightning Strike Effects: How Well do They Compare ? 2012 International Conference on Lightning Protection, Vienna, Austria, 2012.

13. Potapenko T.A., Kanunnikova E.A., Potapenko A.N., Research of 3-Dexterior boundary problems related to electric fields in atmosphere by inversion method // J. Electric Power Systems Research, Vol. 113, 2014. pp. 10–14.

14. Potapenko T.A., Shtifanov A.I., Potapenko A.N. Features of estimating of lightning protection and grounding electrode based on the family of lines of force in electric field, 2014 International Conference on Lightning Protection, Shanghai, China, pp. 1786–1792.

15. Yazhong Xu, Mingli Chen, Striking distance calculation for flat ground and lightning rod by a 3D self-organized Leader Propagation Model, 2012 International Conference on Lightning Protection, Vienna, Austria.

Рецензенты:

Лесовик Р.В., д.т.н., профессор, проректор по международной деятельности, ФГБОУ «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», г. Белгород;

Шаптала В.Г., д.т.н., профессор кафедры защиты в чрезвычайных ситуациях, Институт СМ и техносферной безопасности, ФГБОУ «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», г. Белгород.

УДК 332.012

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОТРАСЛЕВЫХ КЛАСТЕРОВ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

Батурин Г.Г., Короткова Д.Д., Первухин М.А.

ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», Владивосток, e-mail: goshabaturin@gmail.com, darya.korotkova@vvsu.ru, pervukhinma@yandex.ru

Принятие решений в региональной экономике с точки зрения кластерного подхода набирает все большую популярность в России. Кластеризация способствует повышению эффективности регионального развития, а это, в свою очередь, обуславливает необходимость разработки такой кластерной политики, которая бы увеличивала выгоды региона и национальной экономики в целом. Данная работа посвящена вопросам идентификации отраслевых кластеров в Приморском крае. В статье приводится алгоритм идентификации отраслевых кластеров в регионе. В качестве инструментов используются методика анализа коэффициентов локализации и метод структурных сдвигов. Практическая применимость данного алгоритма показана на примере Приморского края. В результате проведенного исследования выявлены отрасли, обладающие кластерным потенциалом. Полученные научные результаты имеют практическую направленность и могут быть применимы в процессе разработки и реализации социально-экономической политики, нацеленной на формирование и эффективную реализацию потенциала регионов России.

Ключевые слова: отраслевой кластер, региональные кластеры, идентификация кластеров, метод структурных сдвигов

IDENTIFICATION OF INDUSTRIAL CLUSTERS IN PRIMORSKY REGION

Baturin G.G., Korotkova D.D., Pervukhin M.A.

Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, e-mail: goshabaturin@gmail.com, darya.korotkova@vvsu.ru, pervukhinma@yandex.ru

Decision-making methods in the regional economy in terms of the cluster approach are becoming increasingly popular in Russia. Clusters are the crucial drivers of regional productivity. Firms that are located within a cluster can access specialized inputs more efficiently, transact more efficiently, share technologies and knowledge more readily, start new businesses more easily, and innovate more rapidly. This work is devoted to the identification of industrial clusters in the Primorsky region. The algorithm of identification of industrial clusters in the region is shown. The location quotient technique and shift-share analysis are the methods used. Some new factors were taken into consideration when the properties of NS, IM and RS components were studied. Industries with cluster capacity were found. Scientific results are practical and can be applied in the development and implementation of socioeconomic policies aimed at the development and effective implementation of the growth potential of Russian regions.

Keywords: industrial cluster, identification of clusters, shift-share analysis

Один в поле не воин, данное высказывание справедливо во многих областях деятельности, в том числе и в экономике. Например, производители очень сильно зависимы от поставщиков и продавцов, но и поставщики с продавцами также зависят от производителей. Следовательно, успехи или неудачи одних компаний зачастую оказывают существенное влияние на компании, связанные с ними одной технологической цепочкой. Изучение этого влияния с позиции кластерного эффекта набирает в России с каждым годом все большую популярность [1, 9–11].

С другой стороны, региональные и муниципальные власти начинают уделять все больше внимания стратегическому планированию развития территорий. При составлении стратегии развития территории наряду с VRIO и SWOT-анализом [3, 4, 7, 8] необходимо проводить и кластерный анализ.

По мнению М. Портера, кластер представляет собой «группу географически соседствующих взаимосвязанных компаний и связанных с ними организаций, действующих в определенной сфере, характеризующихся общностью деятельности и взаимно дополняющих друг друга» [6, с. 258].

Задача идентификации кластеров довольно сложная и на сегодняшний день не существует алгоритмов, позволяющих точно определить кластер и его участников. Эти методы позволяют определить только потенциальные кластеры и возможных участников данных кластеров. Все подходы к выявлению кластеров можно разбить на два класса. В первом, который можно назвать «снизу», кластеры идентифицируются на конкретно выбранной территории, исходя из присутствия заранее известных предприятий и отраслей-лидеров. Второй подход использует методику, условно называемую «сверху», где ищутся пространственные локализации производства, ориентированные на специфические виды экономической деятельности.

В данной статье на основе изучения опыта зарубежных и отечественных исследователей [2, 5, 9, 12] проведена идентификация

«сверху» региональных отраслевых кластеров в Приморском крае. Данный анализ позволяет выявить отрасли, обладающие кластерным потенциалом.

В качестве отправной точки в идентификации региональных кластеров мы использовали алгоритм, предложенный Т.Ю. Ковалевой [2]. В данной работе мы будем производить все расчеты по четырем статистическим показателям: «среднегодовая численность занятых в экономике», «инвестиции в основной капитал», «производительность труда» и «валовая добавленная стоимость». Использование при анализе только одного показателя нам представляется недостаточным. Так, например, модернизация производства приводит к повышению производительности труда и, значит, прирост числа занятых в данной отрасли может сократиться.

На первом этапе для идентификации потенциальных кластеров производится оценка индекса локализации, позволяющего сравнить региональные и национальные экономические характеристики. Индекс локализации для показателя «среднегодовая численность занятых в экономике» (или просто численность занятых) рассчитывается по формуле

$$LQ = \frac{l^i / l}{L^i / L},$$

где l_i – численность занятых в отрасли i в регионе; l – численность занятых в регионе; L^i – численность занятых в отрасли i в стране; L – численность занятых в стране. Таким же образом рассчитываются индексы локализации и для остальных показателей.

Если значение индекса локализации больше единицы, то удельный вес данной отрасли в отраслевой структуре региона превышает аналогичный показатель в стране, и поэтому отрасль может обладать кластерными признаками [2].

На втором этапе применяется метод анализа структурных сдвигов (Shift-Share Analysis). Цель проведения анализа – выявить взаимосвязанный экономический рост отраслей региона в сравнении с национальными тенденциями и определить региональные преимущества.

Анализ позволяет определить, какой вклад в росте/спаде значений данного показателя в регионе произошел за счет национальных трендов и насколько увеличилось значение показателя за счет изменения региональных экономических условий. Для этого производится оценка вклада национального, отраслевого и регионального факторов в изменение значения данного показателя.

В табл. 1 приводится методика расчета составных элементов метода анализа структурных сдвигов для показателя «численность занятых». Аналогичным образом рассчитываются факторы и для остальных показателей.

После вычисления значений данных факторов рассчитывается значение общего прироста переменной с учетом влияния национального, отраслевого и регионального факторов, определяемое следующим образом:

$$TEC = NS + IM + RS.$$

Следуя работе [12], мы будем оценивать также ожидаемое изменение как сумму компоненты национального вклада NS и компоненты развития индустрии IM:

$$EC = NS + IM.$$

Сравнение значений показателей RS, EC и TEC позволяет сделать выводы о наличии или отсутствии у отраслей заметного влияния регионального фактора на ожидаемое изменение EC.

Таблица 1

Составные элементы факторного анализа

Наименование факторов	Методы расчета	Обозначения
1. NS (National Share) – фактор, отражающий влияние национальных тенденций роста	$NS = l^i_{t-1} \cdot \left(\frac{L_t}{L_{t-1}} - 1 \right)$	l^i_{t-1} – численность занятых в отрасли i в регионе за период $t-1$; L_t, L_{t-1} – численность занятых в стране за периоды t и $t-1$; l^i_t, l^i_{t-1} – численность занятых в отрасли i в регионе за периоды t и $t-1$
2. IM (Industry Mix) – фактор, отражающий влияние отраслевых тенденций роста	$IM = l^i_{t-1} \cdot \left(\frac{L^i_t}{L^i_{t-1}} - \frac{L_t}{L_{t-1}} \right)$	
3. RS (Regional Shift) – фактор, отражающий влияние региональных тенденций роста	$RS = l^i_{t-1} \cdot \left(\frac{l^i_t}{l^i_{t-1}} - \frac{L^i_t}{L^i_{t-1}} \right)$	

В качестве отправной точки для определения наличия или потенциального существования кластера мы исследовали динамику статистических показателей Приморского края за период 2008–2013 гг. в разрезе видов экономической деятельности.

Анализируя данные, полученные в результате вычисления индексов локализации за период 2008–2013 гг., заметим, что индексами локализации больше единицы по нескольким показателям в Приморском крае стабильно обладают следующие отрасли: рыболовство, рыбоводство; производство и распределение электроэнергии, газа и воды; гостиницы и рестораны; транспорт и связь; государственное управление и обеспечение военной безопасности.

Далее нами проведен анализ видов экономической деятельности Приморского края методом структурных сдвигов. Для этого были рассчитаны компоненты метода структурных сдвигов *NS*, *IM* и *RS*. Оценка регионального фактора *RS* для Приморского края по видам экономической деятельности отражена в табл. 2.

Отрасли, характеризующиеся высокими значениями показателя *RS*, обладают значительным кластерным потенциалом. Отрасли со стабильно отрицательными значениями регионального фактора являются аутсайдерами экономики.

Затем нами были вычислены ожидаемое изменение *EC* и общее экономическое изменение *TEC*. Положительные значения регионального фактора *RS* для отрасли в регионе говорят о том, что она имеет конкурентное преимущество в сравнении с отраслями других регионов. Кроме того, если $RS > EC$ и $RS > 0$, то это означает, что отрасль в регионе развивается лучше, чем в целом по России.

Далее для каждого вида экономической деятельности Приморского края по всем четырем показателям посчитано количество лет за которые:

I. Показатель *LQ* был больше 1.

II. Показатель $RS > 0$ и $RS > EC$.

III. Процентное выражение отношения $\frac{RS}{l_t^i} \geq 10\ \%$, отношение *RS* к l_t^i (текущему значению показателя занятость или инвестиции в основной капитал) показывает, какую долю занимает *RS* в l_t^i. Мы считаем, что если процентное выражение отношения $\frac{RS}{l_t^i} \geq 10\ \%$, то можно говорить о существенном влиянии регионального фактора.

Таблица 2

Оценка регионального фактора RS
для Приморского края по видам экономической деятельности

	Значение фактора RS по показателю занятость, тыс. чел.					Значение фактора RS по показателю инвестиции в основной капитал, млрд руб.				
	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013
A	3,18	–3,00	1,44	0,95	–0,18	–0,14	–0,11	0,29	–0,07	0,60
B	–0,64	–0,11	–0,92	–0,16	0,34	0,07	0,46	–0,57	0,79	–1,40
C	–2,31	1,69	–0,37	–0,09	–0,54	–0,11	–0,07	0,05	0,01	–0,56
D	6,49	4,59	–5,08	–3,92	1,17	1,44	2,77	–2,69	8,49	–5,78
E	2,40	–4,40	4,01	–0,04	–0,58	3,69	7,17	7,77	–15,48	–12,73
F	11,35	–7,12	12,85	–3,58	–9,00	0,56	13,96	–12,87	–1,21	0,06
G	–2,58	0,43	–3,50	2,62	2,23	0,82	–1,14	0,47	0,35	0,24
H	–1,36	2,47	–2,93	–0,09	2,99	0,03	0,88	0,45	2,32	–5,05
I	3,68	–2,63	1,91	–0,74	0,81	52,27	–11,98	33,00	–75,18	–54,42
J	0,43	–0,52	–1,04	–0,27	–0,36	–0,70	1,78	–2,79	–2,05	–0,99
K	–0,35	–1,88	–2,41	3,88	–0,62	4,89	0,52	–0,39	–2,00	–0,31
L	0,83	–4,99	9,05	–2,88	2,07	–0,68	0,30	31,91	–20,66	–11,80
M	0,60	0,09	0,89	–0,09	0,50	6,30	15,38	5,99	–31,82	–3,98
N	–4,43	4,28	–2,86	–0,08	–0,72	0,20	–0,08	1,53	–0,99	2,97
O	–3,07	4,98	–6,87	0,97	–0,85	0,24	4,54	–1,45	–1,02	–1,78

Примечание. Расчет выполнен на основе данных Федеральной службы государственной статистики gks.ru и Приморскстата primstat.gks.ru.

Анализируя полученные данные, можно сделать следующие выводы:

1) в Приморском крае вид экономической деятельности гостиницы и рестораны обладает значительным сравнительным преимуществом регионального фактора над национальным и отраслевым трендами в течение нескольких периодов;

2) заметное влияние регионального фактора в течение нескольких периодов выявляется у таких видов экономической деятельности, как рыболовство, рыбоводство; транспорт и связь; государственное управление и обеспечение военной безопасности;

3) для ВЭД рыболовство, рыбоводство и образование прослеживается заметный вклад инвестиций в основной капитал, при этом это сильно не влияет ни на занятость, ни на производительность труда;

4) инвестиции для ВЭД гостиницы и рестораны стали толчком для повышения производительности труда для данного вида экономической деятельности.

Метод анализа структурных сдвигов дает достаточно ясное представление о лидерах и аутсайдерах регионального развития с точки зрения масштабов и темпов их роста, но в то же время он не дает четкого ответа на вопрос, есть ли кластер в данной отрасли? Если в данной отрасли есть кластер, то он должен дать преимущества для данной отрасли в регионе по сравнению с другими отраслями. Поэтому если региональные изменения идут вразрез с общероссийскими изменениями в отрасли и в стране в целом, то это может быть вызвано эффектом кластеризации.

Таким образом, результаты нашего исследования показывают, что значительным кластерным потенциалом обладают следующие виды экономической деятельности Приморского края: гостиницы и рестораны; рыболовство, рыбоводство; транспорт и связь; государственное управление и обеспечение военной безопасности. Для более точной идентификации кластеров необходимо изучить ресурсный обмен между предприятиями каждого из видов экономической деятельности.

Список литературы

1. Боуш Г.Д. Кластеры в экономике: научная теория, методология исследования, концепция управления: монография. – Омск: Изд-во Ом. гос. ун-та, 2013. – 408 с.

2. Ковалева Т.Ю. Алгоритм идентификации и оценки кластеров в экономике региона // Вестник Пермского университета. – 2011. – № 4. – С. 30–39.

3. Лавренюк К.И., Рахманова М.С., Солодухин К.С. Анализ конкурентного потенциала региона на основе количественной модели VRIO (на примере Камчатского края) // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – Режим доступа: http://www.science-education.ru/120-16481 (дата обращения: 18.10.2015).

4. Мазелис Л.С., Морозов В.О. Методика SWOT-анализа рисков региона в разрезе основных макроэкономических показателей социально-экономического развития (на примере Камчатского края) // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – Режим доступа: http://www.science-education.ru/120-16329 (дата обращения: 18.10.15).

5. Марков Л.С., Маркова В.М. Выявление эталонных кластеров: методические вопросы и практическое приложение к отечественной промышленности // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Социально-экономические науки. – 2012. – № 12 (1). – С. 95–108.

6. Портер М. Конкуренция. – М.: Изд. дом Вильямс, 2005. – 608 с.

7. Рахманова М.С., Лавренюк К.И. Методика SWOT-анализа муниципального образования на основе теории заинтересованных сторон // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2012. – № 5. – С. 200–211.

8. Солодухин К.С., Морозов В.О. Анализ стратегического потенциала территории на основе нечеткого SWOT-анализа // Современные вызовы контроллингу и требования к контроллеру: сборник научных трудов VI международного конгресса по контроллингу. – 2015. – С. 245–252. – Режим доступа: http://www.controlling.ru/symposium/ (дата обращения: 18.10.15).

9. Титова Н.Ю. Идентификация промышленных кластеров, среда и факторы их формирования // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 2. – С. 58–66.

10. Титова Н.Ю., Ворожбит О.Ю. Оценка предпосылок кластеризации Приморского края // Региональная экономика: теория и практика. – 2014. – № 33 (360). – С. 13–20.

11. Ферова И.С. Промышленные кластеры их роль в формировании региональной промышленной политики: дис. … д-ра экон. наук. – Красноярск, 2005. – 347 с.

12. Purdue Univ. Center for Regional Development, Indiana Business Research Center, and Strategic Development Group, Inc. (Jan 2007). Unlocking Rural Competitiveness: The Role of Regional Clusters. available at: http://www.ibrc.indiana.edu/innovation/reports.html.

References

1. Boush G.D. *Klastery v jekonomike: nauchnaja teorija, metodologija issledovanija, koncepcija upravlenija* [Clusters in the economy: scientific theory, research methodology, concept of management]. Omsk, Izdatelstvo Omskogo gosudarstvennogo universiteta, 2013. 408 p.

2. Kovaleva T. Ju. *Vestnik Permskogo universiteta*, 2011, no. 4, pp. 30–39.

3. Lavrenyuk K.I., Rahmanova M.S., Soloduhin K.S. *Sovremennye problemy nauki i obrazovanija*, 2014, no. 6, available at: http://www.science-education.ru/120-16481 (accessed 18 October 2015).

4. Mazelis L.S., Morozov V.O. *Sovremennye problemy nauki i obrazovanija*, 2014, no. 6, available at: http://www.science-education.ru/120-16329 (accessed 18 October 2015).

5. Markov L.S., Markova V.M. *Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universi-teta. Serija: Socialno-jekonomicheskie nauki*, 2012, no. 12 (1), pp. 95–108.

6. Porter M. *Konkurencija* [Competition]. Moscow Izdatelskij dom Viljams, 2005. 608 p.

7. Rahmanova M.S., Lavrenyuk K.I. *Territorija novyh vozmozhnostej. Vestnik Vladivostokskogo gosudarstvennogo universiteta jekonomiki i servisa*, 2012, no. 5, pp. 200–211.

8. Soloduhin K.S., Morozov V.O. *Sovremennye vyzovy kontrollingu i trebovanija k kontrolleru: sbornik nauchnyh trudov VI mezhdunarodnogo kongressa po kontrollingu* (Modern challenges controlling and controller requirements: Proceedings of The International Conference). Vladimir, Moscow, 2015, pp. 245–252. Available at: http://www.controlling.ru/symposium/ (accessed 18 October 2015).

9. Titova N.Ju. *Jekonomika i predprinimatelstvo*, 2015, no. 2, pp. 58–66.

10. Titova N.Ju., Vorozhbit O.Ju. *Regionalnaja jekonomika: teorija i praktika*, 2014, no. 33 (360), pp. 13–20.

11. Ferova I.S. *Promyshlennye klastery ih rol v formirovanii regionalnoj promyshlennoj politiki: dis.…doktora jekon. nauk*. [Industrial clusters, their role in the formation of regional industrial policy]. Krasnojarsk, 2005. 347 p.

12. *Purdue Univ. Center for Regional Development, Indiana Business Research Center, and Strategic Development Group, Inc. (Jan 2007).* Unlocking Rural Competitiveness: The Role of Regional Clusters. available at: http://www.ibrc.indiana.edu/innovation/reports.html.

Рецензенты:

Солодухин К.С., д.э.н., профессор кафедры математики и моделирования, ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», г. Владивосток;

Ембулаев В.Н., д.э.н., доцент, профессор кафедры математики и моделирования, ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», г. Владивосток.

УДК 336.221.4(470+100)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАЛОГОВОЙ СИСТЕМЫ РОССИИ И ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН

Булычева Т.В., Бушева А.Ю.

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

Настоящая статья посвящена сравнительному анализу налоговой системы Российской Федерации и зарубежных стран. В последние годы все активнее аналитики, экономисты и ученые обращают свое внимание на налоговое бремя в России. Этот вопрос представляется актуальным на фоне введения новых налогов, как на федеральном, так и на местном уровне. В статье рассматриваются четыре модели налоговых систем, которые различаются по уровню сложности налоговой нагрузки. В рамках исследования опирались на данные сайта РБК и постарались детально проанализировать механизм налогообложения в 5 странах из 178 возможных. Проанализированы налоговые системы следующих государств: Италия, Венгрия, Молдова, Россия и Сент-Винсент. Оценили налоги и обязательные платежи, установленные правительством данных стран на государственном, а также местном уровне, которые необходимо заплатить каждому предприятию.

Ключевые слова: налоговая система, налог, инфляция, налоговая нагрузка, налог на прибыль, налог на доходы с физических лиц, кривая Лаффера

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE TAX SYSTEM IN RUSSIA AND FOREIGN COUNTRIES

Bulycheva T.V., Busheva A.Y.

Saransk Cooperative Institute (branch) ANO VPO Central Union of the Russian Federation «Russian University of Cooperation», Saransk, e-mail: m-tatyana@list.ru

This article is devoted to the comparative analysis of the tax system of the Russian Federation and foreign countries. In recent years, increasingly analysts, economists and scientists are turning their attention to the tax burden in Russia. This question seems relevant against the backdrop of the introduction of new taxes, both at the federal and local level. The article examines four models of tax systems which differ in terms of the complexity of the tax burden. The study relied on data from RBC and tried to analyze in detail the mechanism of taxation in five countries out of 178 possible. Analyzed the tax system of the following countries: Italy, Hungary, Moldova, Russia and St. Vincent. RATED taxes and mandatory payments established by the Government of these countries at the state and local level, which must be paid to each enterprise.

Keywords: tax system, taxes, inflation, the tax burden, income tax, income tax on individuals, the Laffer curve

Научно обосновано – если увеличивается налоговая нагрузка на плательщика (возрастает количество налогов и увеличиваются ставки налогов, отменяются льготы), то сначала мы наблюдаем действенность налоговой системы, а позже постепенное её снижение. В результате чего происходят невосполнимые потери бюджета, потому что некоторая часть налогоплательщиков становятся банкротами, другая часть вынуждена свернуть производство, иные же плательщики ищут различные пути, чтобы свести сумму подлежащих к уплате налогов к минимуму. А для восстановления эффективного производства при снижении налогового давления необходимы многие годы.

Помимо этого, налогоплательщик, нашедший достижимый путь ухода от налогообложения, уже не будет готов платить налоги в полном объеме, если в результате всё вернется к прежнему уровню налогового изымания. Сразу же возникает проблема в построении и улучшении налоговой системы любой страны – развитой или находящейся в переходном периоде [2].

Налоговая система является совокупностью налогов, всевозможных сборов и платежей, различных форм, принципов и способов их установления, трансформирования или отмены актов, обеспечивающих их оплату, поверку и ответственность за несоблюдение налогового законодательства.

В последние годы все активнее аналитики, экономисты и ученые обращают свое внимание на налоговое бремя в России. Этот вопрос представляется актуальным на фоне введения новых налогов, как на федеральном, так и на местном уровне. Однако прежде чем делать выводы относительно чрезмерности налоговой нагрузки в Российской Федерации, имеет смысл рассмотреть опыт зарубежных стран в данном вопросе, а также общемировые показатели.

В настоящее время в мировой практике выделяют четыре модели налоговых систем, которые различаются по уровню налоговой нагрузки: англосаксонскую, континентальную, латиноамериканскую и смешанную. Целесообразно остановиться на каждой

из них, поскольку каждая объединяет достаточно внушительные блоки стран.

Англосаксонская модель: налоговое бремя несут граждане.

Данная модель ориентирована преимущественно на прямое налогообложение, а основная часть налогового бремени возложена на физических лиц. Основным источником доходов государственного бюджета в таких странах является подоходный, который формирует в бюджете долю размером:

- 60 % – в Австралии;
- 44 % – в США;
- 40 % – в Канаде;
- 36,7 % – в Великобритании.

Средний размер налоговой нагрузки в таких странах по всем категориям налогоплательщиков в 2015 году составил 30,5 %.

Континентальная модель: приоритет косвенных налогов.

В странах с континентальной системой налогообложения можно отметить значительную долю отчислений на социальное страхование. Число косвенных налогов больше, чем прямых. Центральное место в вопросе финансирования бюджета занимает НДС, который был изобретен во Франции. Там ныне сборы от НДС образуют более 50 % бюджетных доходов. Похожая ситуация складывается в Нидерландах, Франции, Австрии и Бельгии.

Средний размер налоговой нагрузки в этих странах в 2015 году составил 42,2 %, в основном из-за скандинавских стран, которые собирают значительное число налогов для выполнения масштабных социальных программ.

Латиноамериканская модель: поиск равновесия в условиях инфляции.

Экономики этих стран отличаются существенными инфляционными тенденциями, поэтому правительства активно манипулируют соотношением прямых и косвенных налогов, чтобы защитить государственные доходы от влияния инфляции.

Упор при этом делается преимущественно на косвенные бюджетные поступления, которые более приспособлены к условиям высокой инфляции, в то время как прямые привязываются к конкретным функциям государства. Например, на протяжении последних трех лет косвенные налоги составляли порядка 46 % бюджетных поступлений в Чили, 42 % – в Перу и 49 % – в Боливии.

Средняя налоговая нагрузка в странах с латиноамериканской моделью в 2015 году составила 29,3 %.

Смешанная модель: манипуляции с бюджетными доходами.

Данная модель характерна для стран, которые крайне часто диверсифицируют структуру доходов своего бюджета и активно манипулируют налоговыми и неналоговыми источниками и перекладывают нагрузку с одних налогоплательщиков на других. К числу таких стран относятся США, Аргентина, Италия и Россия.

Показатель налогового бремени в этих странах в 2015 году был оценен ОЭСР (Организация экономического сотрудничества и развития) на уровне 33,8 %.

Следует отметить, что по данным все той же ОЭСР в 2015 году налоговое бремя сократилось в 9-ти странах-членах, а в 21-й стране, наоборот, возросло. Прирост затронул Португалию, Турцию, Словакию, Данию и Финляндию, а уменьшение было отмечено в Норвегии, Чили, Новой Зеландии [1].

Рассмотрим налоговые системы следующих государств: Италия, Венгрия, Молдова, Россия и Сент-Винсент.

Двухуровневая налоговая система Италии представлена на рис. 1.

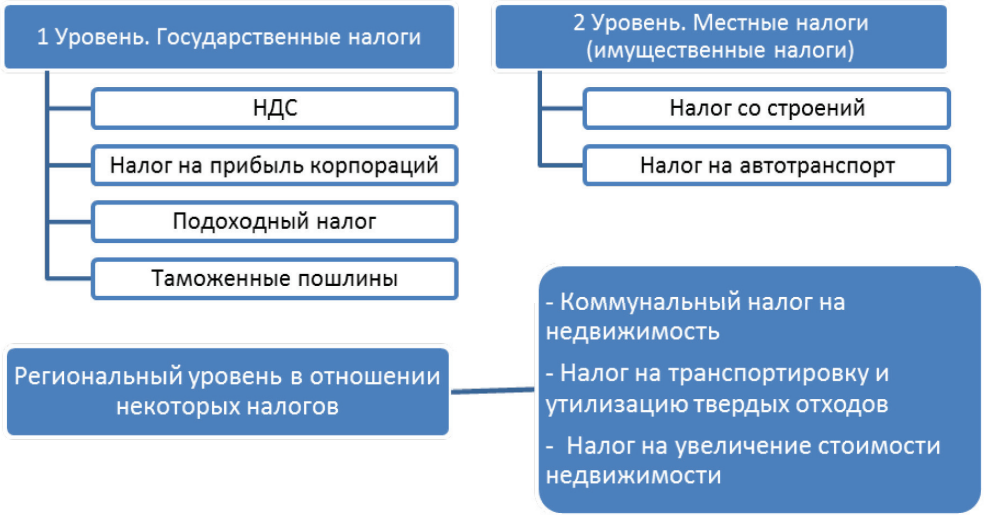


Рис. 1. Налоговая система Италии

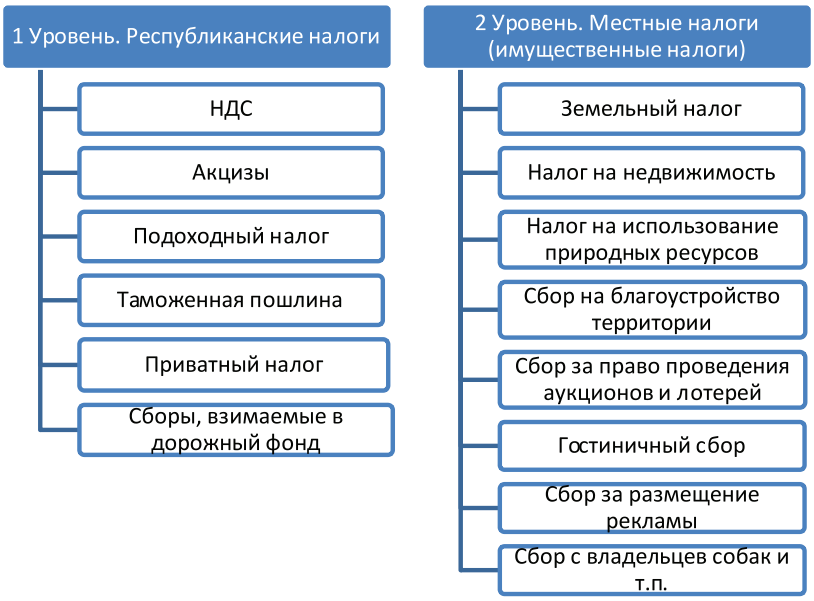


Рис. 2. Налоговая система Молдовы

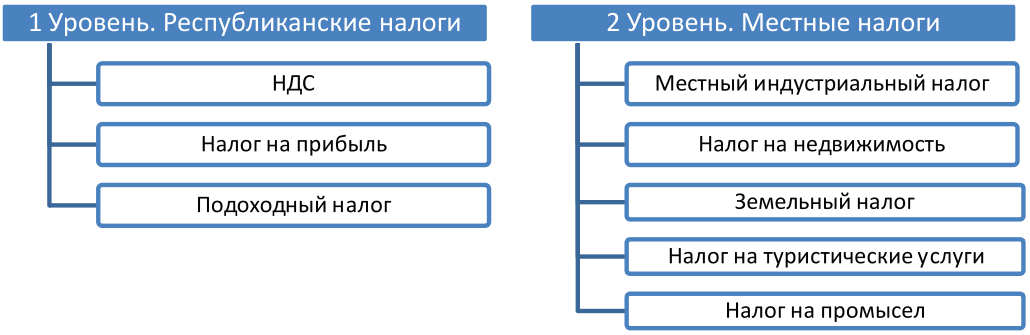


Рис. 3. Налоговая система Венгрии

Двухуровневая налоговая система Молдовы представлена на рис. 2.

Налоговая система Сент-Винсент, являющейся оффшорной зоной, предполагает: фиксированный правительственный сбор с компаний, налог на доходы физических лиц, налог на прибыль компаний, но также предполагается отсутствие налога на прирост капитала, отсутствие налога на прибыль нерезидентов, отсутствие налога на прибыль корпораций, отсутствие налога на трансферты и гербовые сборы.

Двухуровневая налоговая система Венгрии представлена на рис. 3.

Трёхуровневая налоговая система России представлена на рис. 4.

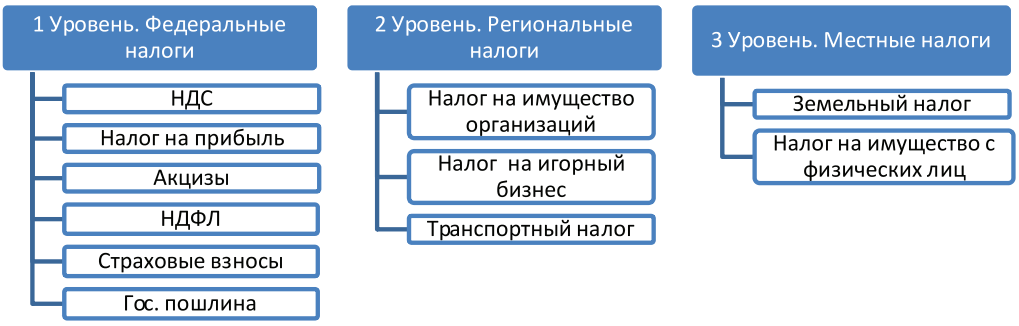


Рис. 4. Налоговая система России

Проанализировав налоговые системы стран, представленные на рисунках, можно сделать вывод о том, что налоговые системы Италии, Венгрии и Молдовы между собой немного схожи, но все-таки есть и принципиальные различия, как в количестве уплачиваемых налогов, так и структурной организации. Налоговая система Российской Федерации является не менее сложной и имеет уже трехуровневую систему организации установления и изъятия налогов. Такая организация присуща государствам, имеющим федеральное устройство, к которым и относится Россия. И наконец, система налогов Сент-Винсента является наиболее привлекательной и достаточно стабильно развивающейся офшорной зоной, имеющей преимущества и огромные возможности в минимизации уплачиваемых налогов.

В рамках исследования авторы опирались на данные сайта РБК и постарались детально проанализировать механизм налогообложения в 5 странах из 178 возможных [5].

К примеру, для того, чтобы оплатить все необходимые 24 налога в Венгрии, нужно потратить 340 часов, то есть чуть больше 14 дней. Италия, хотя и требует оплатить «всего» 15 налогов, но на их полное погашение необходимо истратить чуть больше времени, нежели в Венгрии, а именно 360 часов. Среди представленных участников рейтинга есть страны, превысившие 50% полную налоговую ставку, за исключением России – это представители Южной Европы – Италия, и Центральной Европы – Венгрия. Лидером является Италия, в которой бизнесмен обязан отдавать 76,20% своего заработка для того, чтобы к нему не было налоговых претензий со стороны государства.

В приведенной таблице представлен рейтинг стран по уровню сложности налоговой системы.

Налоговая система России в окружении аутсайдеров, к примеру таких, как Белоруссия (124 налога и 1188 часов на их погашение); Украина (99 налогов и колоссальное время на их погашение – 2084 часов, то есть больше, чем полугодие), выглядит не так печально: порядка 22 налогов и около 19 дней в год на полное погашение. Хотя ставка неслишком отстает от венгерской – 55,1%. Для примера, самая низкая фискальная ставка согласно рейтингу РБК – 8,4% принадлежит такому островному государству, как Вануату.

На рис. 5 представлена диаграмма, наглядно демонстрирующая, какое место занимает то или иное государство в общем рейтинге организации системы налогообложения во всем мире.

Общий индекс в рейтинге налоговых систем был рассчитан по нескольким показателям: общее количество налогов, затраты времени, частота и методы оплаты, индикаторы налоговых ставок, а также количество государственных органов, которые задействованы в процессе.

Рейтинг некоторых стран по уровню сложности налоговой системы

Место, занимаемое в мире	Страна	Общее число налогов	Время, необходимое на уплату налогов, часов в год	Полная налоговая ставка, %
127	Венгрия	24	340	55,1
122	Италия	15	360	76,2
111	Молдова	49	218	44,0
130	Россия	22	448	51,4
58	Сент-Винсент	36	76	45,0

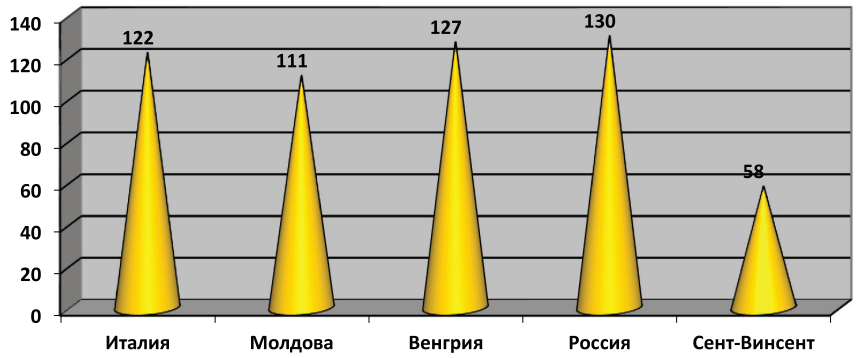


Рис. 5. Рейтинг стран по простоте налоговой системы

Оценили налоги и обязательные платежи, установленные правительством данных стран на государственном, а также местном уровне, которые необходимо заплатить каждому предприятию. В своём исследовании рассматривали следующие налоги: налог на прибыль, подоходный налог и НДС.

Среди других стран мира по уровню налоговой нагрузки Россия сегодня занимает серединное положение. Существенно опережают её страны скандинавской модели, которые отличаются весьма существенным налоговым бременем на налогоплательщиков. Тем не менее и система социального обеспечения в этих странах – одна из самых развитых в мире.

В то же время опасение вызывает тот факт, что меньшим давлением на налогоплательщиков отличаются те страны, которые проводили в течение последнего года реформы по увеличению объема налогообложения граждан.

Например, в 2011–2013 годах правительство Мариано Рахоя в Испании провело более 30-ти налоговых реформ, большая часть которых была направлена на увеличение налогового бремени. Так, налог на прибыль возрос с 15 до 21%, а НДС – с 18 до 21%. Эти реформы вызвали социальное недовольство.

В Израиле, где положено платить налог с абсолютно любого дохода, подоходный налог взимается по прогрессивной шкале и составляет 10, 20, 30, 46% с разных сумм дохода. При этом эта страна также в рейтинге оказалась на 5 позиций лояльнее России по степени налоговой нагрузки.

Россия опережает по налогам даже страны-партнеры по Таможенному Союзу. Например, в Казахстане НДС ныне взимается по ставке 12%, в то время как в России она закреплена уровне 18%, а подоходный налог и налог на прибыль у южного соседа РФ составляет 10 и 15% соответственно [4].

В то же время в России в последнее время власти все чаще вспоминают о необходимости усиления фискального бремени в стране. Это вполне закономерно, поскольку на фоне падения темпов экономического роста, снижения цен на нефть и падения валютного курса рубля в бюджете образуется существенный дефицит, который придется покрывать.

Умеренность налогового бремени экономисты привыкли измерять по кривой Лаффера. Её суть сводится к тому, что существует некоторая пороговая точка налоговой ставки, до которой увеличение налогов приведет к росту доходов бюджета, а после – наоборот, к уменьшению. По мнению многих аналитиков, Россия уже преодолела эту пороговую точку.

Исходя из всего сказанного выше, можно сделать вывод о том, что наибольшая налоговая нагрузка характерна для стран континентальной модели налоговой системы, среди которых особенно выделяются скандинавские государства. Уровень налогового бремени в среднем по миру ныне составляет 33–34%.

Одним из важных направлений развития и усовершенствования любой системы, а в частности системы, касающейся налогообложения, является изучение содержательной стороны, которая направлена непосредственно на выявление как сильных, так и слабых сторон в каждом аспекте её изучения: организационном, компонентном и функциональном. В ходе проведения анализа уместно применять метод сравнения данной системы с подобными моделями других систем, чтобы сопоставить частные системные характеристики и определить их соответствие миссии и назначение анализируемого объекта [3].

Список литературы

1. Балакин Р.В. Анализ налоговой системы Италии в сравнении с налоговой системой РФ // Финансы и управление. – 2014. – № 3. – С. 44–81.

2. Булычева Т.В. Проблемы трансформации российской финансовой отчетности в соответствии с международными стандартами // Микроэкономика. – 2014. – № 2. – С. 6–10.

3. Имяреков С.М., Щанкин С.А. Деловая активность региональных хозяйствующих субъектов в условиях экономического кризиса // Регионология. – 2009. – № 2. – С. 91–99.

4. Минаков А.В. Методология управления бюджетно-налоговой системой России в условиях изменения макроэкономической среды: дис. канд. экон. наук. – М. 2011. – С. 46–50.

5. РБК. Рейтинг. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: http://rating.rbc.ru/article.shtml?2009/11/27/32632672 (Дата обращения 07.12.2015).

References

1. Balakin R.V. Analiz nalogovoy sistemy Italii v sravnenii s nalogovoy sistemoy RF // Finansy i upravlenie. 2014. no. 3. pp. 44–81.

2. Bulycheva T.V. Problemy transformatsii rossiyskoy finansovoy otchetnosti v sootvetstvii s mezhdunarodnymi standartami // Mikroekonomika. 2014. no. 2. pp. 6–10.

3. Imyarekov S.M., Shchankin S.A. Delovaya aktivnost regionalnykh khozyaystvuyushchikh sub»ektov v usloviyakh ekonomicheskogo krizisa // Regionologiya. 2009. no. 2. pp. 91–99.

4. Minakov A.V. Metodologiya upravleniya byudzhetno-nalogovoy sistemoy Rossii v usloviyakh izmeneniya makroekonomicheskoy sredy: dis. kand. ekon. nauk. M., 2011. pp. 46–50.

5. RBK. Reyting. [Elektronnyy resurs]. Rezhim dostupa: URL: http://rating.rbc.ru/article.shtml?2009/11/27/32632672 (Data obrashcheniya 07.12.2015).

Рецензенты:

Имяреков С.М., д.э.н., доцент, профессор кафедры менеджмента и торгового дела Саранского кооперативного института (филиал) АНОО ВО Центросоюза РФ «Российский университет кооперации», г. Саранск;

Колесник Н.Ф., д.э.н., профессор кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита, ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева», г. Саранск.

УДК 338.984

ФИНАНСОВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ НА УРОВНЕ ХОЗЯЙСТВУЮЩЕГО СУБЪЕКТА КАК ЧАСТЬ ЕГО ИННОВАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ

Вдовина Е.С.

ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», Тамбов, e-mail: vdovina-e@bk.ru

В современных условиях динамично развивающегося научного потенциала, потребительского и технологического рынка предприятиям, ориентированным на сохранение и увеличение своего потенциала, необходимо постоянно совершенствовать свою инновационную политику. Инновационная политика современных предприятий как в России, так и за рубежом должна учитывать и модернизировать их организационно-экономическое, научно-техническое, ресурсное и финансовое планирование. К сожалению, в современных условиях изучением финансового планирования в рамках реализации инновационной политики на научно-технических предприятиях и учетом особенностей финансового планирования инновационных компаний занимаются немногие российские компании. А это в свою очередь приводит к уменьшению эффективности их функционирования. В статье разработан механизм финансового планирования научно-технических инновационных предприятий, который носит комплексный характер и отличает взаимодействием с инновационной политикой предприятия и адаптацией к современным научно-техническим, социальным и политическим условиям.

Ключевые слова: инновационная политика, финансовое планирование, методы экономического анализа, финансовое планирование инновационного предприятия, системы финансового планирования на инновационных предприятиях

FINANCIAL PLANNING AT THE LEVEL OF AN ECONOMIC ENTITY, AS PART OF ITS INNOVATION POLICY

Vdovina E.S.

Tambov State Technical University, Tambov, e-mail: vdovina-e@bk.ru

In modern conditions of dynamically developing scientific potential, the consumer and technology market, companies focused on preserving and increasing its potential you need to constantly improve its innovation policy. Innovative policy of the modern enterprises, both in Russia and abroad, should consider and upgrade their organizational and economic, scientific – technical, resource and financial planning. Unfortunately, in modern conditions the study of financial planning in the framework of implementation of innovation policy at the scientific and technical enterprises and the situation on financial planning innovative companies are not many Russian companies. And this, in turn, reduces the efficiency of their operation. The article develops a mechanism of financial planning of scientific and technical innovation enterprises, which is comprehensive and characterized by interaction with the innovation policy of the enterprise and an adaptation to modern scientific-technical, social and political conditions.

Keywords: innovation policy, financial planning, economic analysis, financial planning, innovative enterprises, system financial planning at innovative enterprises

На уровне хозяйствующих субъектов формы и методологию планирования выбирают в зависимости от организационно-правовой формы, отраслевой принадлежности, направления инновационной политики и других факторов. Прибыль является основным теоретическим финансовым результатом деятельности для коммерческих организаций. В современных условиях на территории Российской Федерации в экономике имеется ряд барьеров, которые создают сложность прогнозирования, обеспечения его точности, в том числе прогнозирования прибыли. Данные условия характеризуются сравнительно высоким уровнем инфляции, фактическим отсутствием регулятора цен, широким распространением приема предоплаты и бартера [1].

В России основными проблемами низкого уровня финансового планирования на уровне хозяйствующего субъекта являются низко квалифицированные специалисты, ведущие финансовое планирование, и лишение достаточного внимания планирования при общей разработке инновационной политики хозяйствующего субъекта.

В мировой и российской научной среде выделяют четыре основных типа финансовых планов: стратегические и текущие, долгосрочные и краткосрочные.

Особенно важным для разработки инновационной политики является стратегический план, разрабатываемый исходя из целей ведения хозяйствующего субъекта, макроэкономических процессов в экономике на региональном, государственном и иногда международном уровне, финансовой (в том числе налоговой и таможенной) политики государства, состояния и развития финансовых рынков (инвестиционных, инфляционных процессов) и т.п.

Причиной недостаточного распространения стратегического планирования в российских фирмах, несмотря на его очевидные преимущества, является взаимосвязь причин как объективного, так и субъективного характера. Наиболее важными факторами являются:

● объективные факторы (например, нестабильность во внешней среде, недостаточный уровень общей финансовой культуры организаций, высокая зависимость от государственных дотаций);

● субъективные факторы (такие, как дефицит времени, вследствие приоритета текущих дел, мнение об отсутствии зависимости между планированием и результатами деятельности, недостаточный уровень квалификации сотрудников, отсутствие методических наработок, негативное отношение к процессу планирования или теоретический подход к планированию со стороны управляющих) [2].

Коренное изменение сложившейся ситуации возможно лишь при перестроении модели управления руководящего состава с пассивного подхода на активный (целевое управление). Для этого необходимо изменение менталитета управляющих кадров, а также повышение финансовой культуры менеджеров и специалистов экономических отделов в российских компаниях.

Второй вид финансовых планов – текущие, разрабатываемые в зависимости от прогнозных тенденций, в конечном итоге принимающих форму баланса доходов и расходов на предприятии.

Долгосрочные и краткосрочные планы отличаются не только масштабом планирования, но и, главное, целями. Если во главе долгосрочного планирования стоит определение допустимых с позиции финансовой стабильности темпов расширения хозяйствующего субъекта, то цель краткосрочного планирования – обеспечение постоянной платежеспособности организации [3].

В общем, финансовое планирование предстает в виде сложного процесса, включающего в себя различные этапы, элементы, процедуры, при его правильном использовании можно создать или скорректировать политику предприятия.

Основные этапы финансового планирования реализуются посредством:

– исследования финансовых результатов деятельности организации;

– разработки прогнозируемых вариантов финансовых отчетов в зависимости от изменения оперативных показателей;

– определение конкретной потребности хозяйствующего субъекта в финансовых средствах при обеспечении плановых заданий;

– прогнозирование источников финансирования и их структуры, собственных и внешних источников финансирования;

– создание и поддержание устойчивой системы управления финансовыми ресурсами;

– разработка процедур оперативной коррекции сформированных планов.

Одним из современных методов планирования является разработка бизнес-планов, которые реализуются при поддержке разработанной политики предприятия, представляющей по сути модели реализации определенной идеи, программы, проекта и т.д. Одной из главных обязательных частей бизнес-планирования является финансовый план, в котором планы по аспектам функционирования предприятия (маркетингу, оперативной деятельности, правам собственности и другим) выражены в стоимостных показателях.

Финансовое планирование необходимо для обеспечения денежными ресурсами предпринимательского плана. Он оказывает воздействие на всю экономическую политику предприятия. В рассматриваемых планах совершается измерение планируемых расходов и затрат с потенциальными, реальными возможностями, которые есть у организации, в итоге должен быть достигнут материально-финансовый баланс.

Статьи финансового плана увязаны со всеми показателями работы предприятия и основными разделами предпринимательского плана: производством продукции, услуг, научно-техническим развитием, капитальным строительством, материально-техническим обеспечением, прибылью и, экономическим стимулированием, кадровой политикой. Финансовое планирование оказывает воздействие на все стороны производственно-хозяйственной деятельности предприятия посредством выбора объектов финансирования и способствует рациональному использованию всех видов ресурсов предприятия.

В практике планирования применяются следующие методы

Метод экономического анализа – позволяет определить основные закономерности, тенденции в движении натуральных и стоимостных показателей, внутренние резервы предприятия.

Нормативный метод заключается в том, что на основе заранее установленных норм и технико-экономических нормативов рассчитывается потребность хозяйствующего субъекта в финансовых ресурсах. Такими нормативами являются ставки налогов, нормы амортизационных отчислений и др. Существуют также нормативы предприятия, то есть те, которые разрабатываются и используются на данном предприятии.

Использование метода балансовых расчетов для определения потребности в финансовых ресурсах основывается на прогнозе поступления средств и затрат по основным статьям баланса.

Метод денежных потоков носит универсальный характер и служит инструментом для прогнозирования размеров и сроков поступления доходов. Теория прогноза денежных поступлений основывается на ожидаемых доходах и бюджетировании всех расходов.

Метод многовариантности расчетов состоит в разработке альтернативных вариантов плановых расчетов, с тем, чтобы выбрать из них оптимальный по заранее установленным критериям.

Методы экономико-математического моделирования позволяют количественно выразить тесноту взаимосвязи между финансовыми показателями и основными факторами, их определяющими.

Следует отметить, что в процессе финансового планирования должны учитываться и многие неформализуемые факторы, например те, которые повышают жизнеспособность финансового обеспечения функционирования.

Для успешного создания инновационной политики предприятия нужно четко знать классификацию видов финансового планирования.

Прежде всего, следует отличать классификацию видов финансового планирования по уровням структурной иерархии предприятия от классификации по уровням планирования или по уровням субъектов планирования.

По уровням структурной иерархии можно выделить: общефирменное финансовое планирование, при котором разрабатываются сводные финансовые планы для обеспечения достижения основных целей предприятия; финансовое планирование деятельности бизнес-единицы, в рамках которого разрабатываются финансовые планы для конкретного направления деятельности, организационно представляющее дочернее предприятие; финансовое планирование деятельности подразделений либо структурных единиц предприятия, не обладающих хозяйственной самостоятельностью и входящих в состав материнского предприятия.

По уровням субъекта планирования выделяют: финансовое планирование на высшем уровне (в таком случае плановые решения принимаются высшими исполнительными органами управления и централизованными отделами планирования, а при необходимости утверждаются собственниками), финансовое планирование на среднем уровне (планы разрабатываются на уровне бизнес-единиц), финансовое планирование на нижнем уровне (планы разрабатываются на уровне подразделений).

Для планирования финансовых показателей и составления финансовых планов используют методы: нормативный; расчетно-аналитический; балансовый; оптимизации плановых решений; экономико-математическое моделирование.

Нормативный метод является наиболее распространенным и простым для расчета плановых финансовых показателей. Плановый показатель можно легко рассчитать, зная норматив и объемный показатель. В финансовом планировании используют общегосударственные, местные (региональные), отраслевые нормативы и нормативы предприятия.

Широкое применение получил балансовый метод. Благодаря построению балансов связывают потребность в финансовых ресурсах и их источники формирования [5].

Внутрифирменные текущие планы, необходимые для определенной корректировки инновационной политики хозяйствующего субъекта, называются бюджетами. В общем виде – это смета доходов и расходов всех подразделений и служб организации. Составляют бюджет организации по данным расчетов планируемых доходов от всех направлений деятельности, а также смет затрат на текущий год.

В рамках разработки, корректировки и контроля инновационной политики финансовое планирование хозяйствующего субъекта играет одну из ключевых ролей. При правильном анализе факторов низкого уровня планирования возможно внесение изменений в действующую политику предприятия. Проанализировав данные факторы, классификацию видов финансовых планов, выбирают и разрабатывают планирование согласно выбранному методу, которое повышает шансы на успешную реализацию инновационной политики.

В идеале компания должна проводить финансовое планирование сразу нескольких видов: долгосрочное и вытекающее из него краткосрочное.

Поиск возможных путей расширения инновационного потенциала предприятия предполагает проведение патентных исследований, маркетинговых исследований, оценки тенденций изменения потребительского поведения. На данном этапе следует выявить и спланировать финансовые затраты на проведение подобного анализа, а также непосредственно выявить практические основы и инструменты по модернизации предприятия по результатам выявленных

несоответствий желаний потребителей и возможностей предприятия.

Выявление финансовых возможностей и потребностей предприятия для реализации инновационной политики является важным этапом, который влияет на общее финансовое планирование. Обладает ли компания достаточным количеством собственных средств для реализации найденных путей решения повышения инновационной составляющей ее работы.

Для корректного и эффективного проведения финансового планирования следует составить бизнес-план предприятия, в котором будут учтены технические, организационные и финансовые разделы, которые должны быть взаимосвязаны. Бизнес-план необходим для выявления всех планируемых изменений на предприятии, которые окажут воздействие на данные, необходимые для финансового планирования.

Все вышеперечисленные этапы предполагают совместную работу нескольких подразделений для постановки четко выраженных целей и структуры финансового планирования.

При тактическом финансовом планировании должны быть выявлены последовательности различных составляющих финансовой деятельности: производства и сбыта, доходов и расходов, движения денежных средств, изменения в активах.

Разработка календарного плана мероприятий по реализации инновационных проектов и программ на научно-техническом предприятии подразумевает детальную разработку последовательности действий для различных подразделений предприятия, сопровождаемую расчетами по финансовым затратам, необходимым для реализации мероприятий.

На этапе расчета потребностей специализированных структур в ресурсах все показатели должны быть учтены в натуральном выражении для дальнейшего финансового расчета необходимых расходов на восполнение недостатка МТО. В разрезе текущих и плановых проектов данная информация подается в форме заявок в подразделение, ответственное за материально-техническое обеспечение. Многие инновационные программы и проекты, которые должны быть реализованы на предприятии, требуют больших расходов на проведение научно-исследовательских работ, закупку нового технического оборудования, а также нового вида сырья.

Следующий этап создаваемого финансового планирования – разработка плана закупки и поставок материально-технических ресурсов (МТР), где подразделение ОМТО действует на основании поданных заявок, полученных на предыдущем этапе реализации системы финансового прогнозирования. На данном этапе необходимо сформулировать перечень и объемы необходимых ресурсов с учетом уже имеющихся МТР на предприятии.

Далее следует этап – разработка плана закупок на расчетный бюджетный период в стоимостном выражении. Требуется дифференциация всех финансовых затрат по объемам их необходимости для каждого отдельного проекта, продукта предприятия. Необходим детализированный финансовый плановый отчет по статьям основных средств, сырью, материалам для каждого существующего и создаваемого продукта. Данный план финансовых затрат должен быть утвержден в финансово-экономическом центре.

Следующие два этапа требуют применения нормативного метода финансового планирования, для облегчения расчета общих и административных расходов (управленческих, общехозяйственных), прямых трудовых затрат.

Итак, после разработки плана закупок на расчетный период следует этап разработки бюджета затрат, кроме затрат на МТР, но которые были инициированы специальными структурами в заявках по инновационным проектам.

Далее следует проведение разработки бюджета общехозяйственных, эксплуатационных расходов. При финансовом планировании ответственным за реализацию этого этапа является финансово-экономический центр инновационного предприятия в кооперации с обеспечивающими подразделениями.

Расчет бюджета проводится по данным накопленной на предыдущих этапах информации и статистики. Расчет данных затрат целесообразней проводить нормативным методом.

Эти затраты на этапе планирования нецелесообразно разделять по проектам, но они могут делиться по проектам на этапе управленческого учёта в бюджетном периоде.

Для стратегического планирования также требуется составление прогноза по источникам финансирования проектов и программ при различных вариантах развития инновационной политики. Необходим учет финансовых ресурсов как для положительной, так и отрицательной динамики развития предприятия.

Одной из финальных стадий системы финансового планирования является сведение всех полученных данных в бизнес-план, разработанный на шестом этапе. Это

необходимый организационно-нормативный документ, который будет использоваться на этапе обеспечения работы системы управления финансами и контроля реализации инновационной политики.

Разработанная система финансового планирования инновационного предприятия учитывает преимущества и недостатки трех методов (нормативного, балансового и программно-целевого).

Заключение

При стратегическом финансовом планировании применяется программно-целевой метод, так как инновационные предприятия придерживаются научно-технической программы, целью которой является решение технических и научных вопросов, связанных с созданием, ускорением процесса внедрения инновационного продукта на предприятие, что приведет к значительному финансовому эффекту. На стадии тактического финансового планирования применяется балансовый метод расчета финансовых плановых показателей, это помогает четко выявить и оценить и учитывать элементы доходов и расходов. На выходе данные являются обоснованными и реалистичными. Нормативный метод следует применять на стадии разработки бюджета затрат на прямые трудовые затраты, общие и административные расходы. Данный метод позволяет достаточно просто рассчитать необходимые показатели, основываясь на нормативах и фактических показателях.

Список литературы

1. Виноградов Г.Г. Методика анализа и оценки инноваций на промышленном предприятии // Бухгалтерский учёт и анализ. – 2011.

2. Ликвидность денежного потока [Электронный ресурс] // Студопедия [Офиц. сайт] // URL: http://studopedia.ru/1_114460_ponyatie-likvidnogo-denezhnogo-potoka.html.

3. Проблемы организации финансового планирования и контроля на отечественных предприятиях [Электронный ресурс] // Библиотека Дисру [Офиц. сайт] // URL: http://dis.ru/library/55l/255l5.

4. Система финансового контроля [Электронный ресурс]//Финансовый менеджмент [Офиц. сайт] // URL: http://finmanagement.ru.

5. PAMELA R. BERRY Financial planning and control systems: essentia tools to increase the survival rate of micro and small manufacturing enterprises [Электронный ресурс] // ЮИРУНИС [Офиц. сайт] // URL: http://uir.unisa.ac.za/handle/l0500/47ll.

References

1. Vinogradov G.G. Metodika analiza i ocenki innovacij na promyshlennom predpri-jatii // Buhgalterskij uchjot i analiz. 2011.

2. Likvidnost' denezhnogo potoka [Jelektronnyj resurs] // Studopedija [Ofic. sajt] // URL: http://studopedia.ru/1_114460_ponyatie-likvidnogo-denezhnogo-potoka.html.

3. Problemy organizacii finansovogo planirovanija i kontrolja na otechestvennyh pred-prijatijah [Jelektronnyj resurs] // Biblioteka Disru [Ofic. sajt] // URL: http://dis.ru/library/55l/255l5.

4. Sistema finansovogo kontrolja [Jelektronnyj resurs]// Finansovyj menedzhment [Ofic. sajt] // URL: http://finmanagement.ru.

5. PAMELA R. BERRY Financial planning and control systems: essentia tools to increase the survival rate of micro and small manufacturing enterprises [Jelektronnyj resurs] // JuIRUNIS [Ofic. sajt] // URL: http://uir.unisa.ac.za/handle/l0500/47ll.

Рецензенты:

Абдукаримов В.И., д.э.н., профессор, главный ученый секретарь, ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный университет им. Державина», г. Тамбов;

Смагина В.В., д.э.н., профессор, проректор по корпоративной политике и воспитательной работе, ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный университет им. Державина», г. Тамбов.

УДК 338.012

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ УРОВНЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ АКТИВНОСТИ В РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СУБЪЕКТОВ ДВФО

[1]Даниловских Т.Е., [2]Даримова Я.С.

[1]Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, Владивосток, e-mail: Tatyana.Danilovskih@vvsu.ru;

[2]Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, Владивосток, e-mail: darimva@mail.ru

Статья посвящена исследованию внутренней конкурентоспособности рыбохозяйственной деятельности на основании анализа предпринимательской активности в ней с разбивкой по субъектам Дальневосточного федерального округа. Приведена методика построения интегрального показателя. Проведен сравнительный анализ динамики уровня предпринимательской активности в рыбохозяйственной деятельности с помощью единичных и интегрального показателя. При оценке динамики уровня предпринимательской активности в рыбохозяйственной деятельности субъектов региона учитывались такие статистические показатели, как вылов рыбы и морепродуктов, выпуск пищевой рыбной продукции, среднемесячная заработная плата, численность населения, ВРП и др. Исследование показало, что не все субъекты Дальневосточного федерального округа имеют высокое значение интегрального показателя, что влечет за собой снижение предпринимательской активности и конкурентоспособности субъектов рыбохозяйственной деятельности.

Ключевые слова: конкурентоспособность, предпринимательская активность, рыбохозяйственная деятельность

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE ENTREPRENEURIAL ACTIVITY LEVEL IN FISHERIES OF THE FEFD SUBJECTS

[1]Danilovskikh T.E., [2]Darimova Y.S.

[1]Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, e-mail: Tatyana.Danilovskih@vvsu.ru;

[2]Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, e-mail: Darimva@mail.ru

The article is devoted to the study of internal competitiveness of fishery activities based on the analysis of entrepreneurial activity in it by regions of the far Eastern Federal district. There is the method of integral index calculation in the article. The authors have conducted a comparative analysis of the dynamics of the level of entrepreneurial activity in fisheries, with single and integral indexes. In assessing the dynamics of the level of entrepreneurial activity in fisheries by the region were taken into account such statistical indicators as the production of fish and seafood, food fish production, average salary, population, GRP, etc. Research has shown that not all regions of the Far Eastern Federal district have a high value of the integral index, which leads to a decreasing in business activity and competitiveness of fisheries enterprises.

Keywords: competitiveness, entrepreneurial activity, fishery activity

Предпринимательская активность субъектов рыбохозяйственной деятельности представляет собой интегральный показатель, оцениваемый чаще всего некими индексами, который отражает уровень деловой активности субъектов, динамику объемов реализации и численности работающих, суммы уплачиваемых налоговых платежей и уровень переработки сырья и т.д. Уровень предпринимательской активности оказывает существенное влияние не только на конкурентоспособность, но и участвует в формировании имиджа территории [1, 2]. Предпринимательская активность не остается неизменной: в разные периоды времени и в разных регионах она имеет разную интенсивность. Причинами этого являются различные факторы, оказывающие влияние на ее уровень, которые подробно рассматривались в литературе [1, 3, 4, 5, 6, 9].

Предпринимательская активность субъектов рыбохозяйственной деятельности также не одинакова в различных регионах ДВФО. Это обусловлено тем, что для отдельных краев и областей рыбохозяйственная деятельность является определяющей, например таких, как Камчатский край, Сахалинская область; в отдельных субъектах наряду с рыбохозяйственной деятельностью уже создана необходимая инфраструктура, перерабатывающие мощности, например Приморский, Хабаровский края.

Экономическая оценка уровня предпринимательской активности в рыбохозяйственной деятельности позволяет получить его числовое выражение в отдельном субъекте и в дальнейшем провести сравнительный анализ результатов, определить мероприятия по активизации хозяйствующих субъектов, повышению конкурентоспособности

рыбохозяйственной деятельности как в отдельном субъекте, так и в целом по ДВФО [1, 2, 7, 8].

Кроме того, предварительная оценка позволит планировать рыбохозяйственную деятельность в регионе таким образом, чтобы получать максимальный экономический эффект. Последующая же оценка предпринимательской активности позволит определить эффективность разработанных и закрепленных в планах, реализованных мероприятий [5].

Предложенный О.Ю. Ворожбит [1, 8] подход к исследованию предпринимательской активности на мезоуровне основан на том, что для определения вектора развития рыбной промышленности в Дальневосточном регионе сравнительный анализ деятельности различных отраслей региона не является первоочередной задачей или инструментом, позволяющим решить проблему. Гораздо важнее определить уровень внутренней конкурентоспособности по отдельному виду деятельности через определение его предпринимательской активности.

Две эти категории – конкурентоспособность и предпринимательская активность – оказывают взаимное влияние друг на друга: так, конкурентоспособное предприятие будет наращивать долю рынка, увеличивая объемы производства и реализации продукции, соответственно этому будут увеличиваться налоговые платежи в бюджет, и по ряду других показателей можно будет судить об увеличении деловой активности в отрасли. В то же время низкий уровень деловой активности в рыбохозяйственной деятельности будет свидетельствовать о нарастании негативных тенденций в развитии предприятий и, следовательно, о снижении уровня их конкурентоспособности в первую очередь на внешнем рынке, а затем и на внутреннем.

Сущность предложенной О.Ю. Ворожбит методики состоит в определении интегрального показателя предпринимательской активности по каждому субъекту ДВФО [1, 8]. Для его определения необходимо выполнить расчеты, включающие два последовательных этапа. На первом этапе определяется единичный показатель предпринимательской активности. Единичный показатель показывает долю субъекта в среднем значении показателя по ДВФО. На втором этапе рассчитывается интегральный показатель по всем единичным показателям с учетом их весового коэффициента. Чем выше интегральный показатель у субъекта, тем выше предпринимательская активность в рыбохозяйственной деятельности в нем. С использованием предлагаемой методики нами были рассчитаны единичные и интегральный показатели, характеризующие предпринимательскую активность рыбохозяйственной деятельности субъектов ДВФО РФ в 2009–2014 гг. Информационной базой расчетов послужили статистические материалы, представленные на сайтах региональных отделений Госкомстата.

Таблица 1

Единичные показатели, характеризующие предпринимательскую активность рыбохозяйственной деятельности Приморского края в 2009–2014 годах

Наименование показателей	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Вылов рыбы и морепродуктов	1,49	1,55	1,42	1,40	1,41	1,41
Выпуск пищевой рыбной продукции	1,37	1,51	1,45	1,42	1,46	1,47
Реализовано рыбопродукции	1,88	1,52	1,30	1,39	1,35	1,29
Средняя цена реализации	1,13	0,98	0,87	0,94	0,89	0,80
Экспорт рыбопродукции	1,99	1,76	2,03	1,86	2,17	2,17
Экспорт рыбопродукции	2,08	1,94	1,90	1,81	2,07	2,09
Средняя цена экспорта	1,07	1,06	0,94	0,94	0,94	0,97
Среднесписочная численность	1,95	1,66	1,45	1,37	1,46	1,39
Среднемесячная зарплата	0,89	0,92	0,92	0,85	0,87	0,90
Сумма налоговых платежей	1,82	1,52	1,73	1,701	1,82	1,68
Уплачено налоговых платежей на рубль товарной продукции	0,94	0,07	0,10	0,09	0,10	0,10
Уплачено налоговых платежей на тонну выловленного сырья	1,25	0,76	1,00	1,00	1,00	0,88
Реализовано рыбопродукции на 1 тонну добытого сырья	1,20	0,88	0,89	0,96	0,92	0,81
Численность населения	2,26	2,28	2,29	2,29	2,29	2,29
ВРП	1,54	1,59	1,59	1,52	1,48	1,42

Таблица 2

Единичные показатели, характеризующие предпринимательскую активность рыбохозяйственной деятельности Камчатского края в 2009–2014 годах

Наименование показателей	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Вылов рыбы и морепродуктов	1,79	1,94	1,86	1,76	1,54	1,63
Выпуск пищевой рыбной продукции	1,74	1,83	1,84	1,95	1,87	1,86
Реализовано рыбопродукции	1,41	1,61	1,79	1,72	1,807	1,86
Средняя цена реализации	0,82	0,85	0,95	0,85	0,937	0,91
Экспорт рыбопродукции	1,31	1,44	1,10	1,14	0,897	0,90
Экспорт рыбопродукции	1,47	1,40	1,40	1,31	1,10	1,14
Средняя цена экспорта	1,15	0,94	1,28	1,11	1,21	1,27
Среднесписочная численность	1,38	1,78	1,85	1,91	1,79	1,88
Среднемесячная зарплата	1,20	1,01	1,00	1,01	0,98	0,95
Сумма налоговых платежей	1,55	1,67	1,40	1,42	1,23	1,21
Уплачено налоговых платежей на рубль товарной продукции	1,07	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05
Уплачено налоговых платежей на тонну выловленного сырья	0,89	0,67	0,62	0,66	0,61	0,55
Реализовано рыбопродукции на 1 т добытого сырья	0,75	0,75	0,93	0,94	1,12	1,02
Численность населения	0,39	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
ВРП	0,38	0,35	0,33	0,35	0,34	0,37

Значения выше единицы говорят о том, что по данным показателям Приморский край имеет позиции выше средних в ДВФО. Всего лишь два показателя – это среднемесячная заработная плата в рыбной отрасли и величина налоговых платежей на тонну выловленного сырья – отстают от средних цифр по ДВФО.

Камчатский край в сравнении с Приморским имеет более низкий уровень предпринимательской активности. В нем уже 5 показателей имеют значения ниже, чем средние по ДВФО.

Таблица 3

Единичные показатели, характеризующие предпринимательскую активность рыбохозяйственной деятельности Сахалинской области в 2009–2014 годах

Наименование показателей	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Вылов рыбы и морепродуктов	1,11	0,99	1,13	1,27	1,47	1,32
Выпуск пищевой рыбной продукции	1,27	1,05	1,08	1,02	1,07	1,00
Реализовано рыбопродукции	1,04	1,18	1,26	1,28	1,24	1,20
Средняя цена реализации	0,88	1,08	1,14	1,21	1,13	1,10
Экспорт рыбопродукции	0,98	1,07	1,17	1,20	1,07	1,08
Экспорт рыбопродукции	0,77	0,94	1,08	1,18	1,11	1,00
Средняя цена экспорта	0,80	0,85	0,93	0,95	1,03	0,92
Среднесписочная численность	1,00	1,01	1,14	1,24	1,25	1,27
Среднемесячная зарплата	1,13	1,14	1,15	1,09	1,10	1,05
Сумма налоговых платежей	1,09	0,82	0,88	0,91	0,93	1,05
Уплачено налоговых платежей на рубль товарной продукции	1,02	0,05	0,05	0,05	0,05	0,07
Уплачено налоговых платежей на тонну выловленного сырья	1,00	0,64	0,64	0,58	0,48	0,59
Реализовано рыбопродукции на 1 т добытого сырья	0,89	1,07	1,09	0,97	0,81	0,81
Численность населения	0,57	0,59	0,58	0,58	0,58	0,58
ВРП	1,62	1,67	1,72	1,75	1,73	1,82

Таблица 4

Единичные показатели, характеризующие предпринимательскую активность рыбохозяйственной деятельности Магаданской области в 2009–2014 годах

Наименование показателей	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Вылов рыбы и морепродуктов	0,22	0,21	0,21	0,17	0,16	0,13
Выпуск пищевой рыбной продукции	0,21	0,22	0,22	0,17	0,17	0,15
Реализовано рыбопродукции	0,25	0,22	0,22	0,20	0,20	0,23
Средняя цена реализации	1,06	0,95	1,00	1,09	1,14	1,44
Экспорт рыбопродукции	0,20	0,21	0,24	0,16	0,16	0,15
Экспорт рыбопродукции	0,28	0,28	0,25	0,21	0,17	0,14
Средняя цена экспорта	1,20	1,32	1,02	1,22	1,07	0,97
Среднесписочная численность	0,23	0,19	0,24	0,18	0,20	0,18
Среднемесячная зарплата	1,08	1,23	1,17	1,19	1,33	1,37
Сумма налоговых платежей	0,18	0,38	0,36	0,28	0,35	0,33
Уплачено налоговых платежей на рубль товарной продукции	1,11	0,13	0,12	0,10	0,12	0,11
Уплачено налоговых платежей на тонну выловленного сырья	0,83	1,39	1,39	1,35	1,68	1,93
Реализовано рыбопродукции на 1 т добытого сырья	1,12	0,93	1,00	1,14	1,22	1,64
Численность населения	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,17
ВРП	0,21	0,20	0,21	0,21	0,23	0,22

Сахалинская область уступает другим субъектам ДВФО по показателям экспорта, цены реализации, соотношения реализованной рыбопродукции и добытого сырья, а также по численности. Причем в течение всего анализируемого периода ситуация по показателям менялась: так, показатель суммы налоговых платежей в 2009 году был выше среднего по ДВФО, в 2010–2013 гг. – ниже среднего, и в 2014 году – вновь выше среднего значения по субъектам ДВФО.

Магаданская область уступает другим субъектам ДВФО практически по всем показателям, за исключением ценовых: цены реализации, средней цены экспорта, уровня зарплаты. В 2014 году в уровне предпринимательской активности относительно уровня 2009 года существенных изменений не наблюдается что стоит отметить, так это негативную динамику индексов. В целом уровень предпринимательской активности в рыбохозяйственной деятельности Магаданской области стал ниже, и только уровень заработной платы стал существенно выше среднего по ДВФО показателя, что можно объяснить в том числе более северным расположением региона и наличием дополнительных выплат в заработной плате.

Таблица 5

Единичные показатели, характеризующие предпринимательскую активность рыбохозяйственной деятельности Хабаровского края в 2009–2014 годах

Наименование показателей	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Вылов рыбы и морепродуктов	0,39	0,31	0,38	0,40	0,42	0,52
Выпуск пищевой рыбной продукции	0,42	0,40	0,41	0,43	0,44	0,52
Реализовано рыбопродукции	0,42	0,47	0,43	0,41	0,41	0,42
Средняя цена реализации	1,12	1,14	1,04	0,91	0,90	0,74
Экспорт рыбопродукции	0,52	0,53	0,45	0,63	0,71	0,71
Экспорт рыбопродукции	0,39	0,45	0,37	0,50	0,55	0,62
Средняя цена экспорта	0,78	0,83	0,82	0,78	0,76	0,88
Среднесписочная численность	0,44	0,36	0,33	0,29	0,30	0,29
Среднемесячная зарплата	0,69	0,69	0,76	0,85	0,72	0,73
Сумма налоговых платежей	0,36	0,61	0,63	0,69	0,67	0,73
Уплачено налоговых платежей на рубль товарной продукции	0,85	1,67	1,66	1,70	1,67	1,68
Уплачено налоговых платежей на тонну выловленного сырья	1,04	1,54	1,36	1,41	1,23	1,04
Реализовано рыбопродукции на 1 т добытого сырья	1,03	1,37	1,09	0,99	0,93	0,72
Численность населения	1,60	1,57	1,57	1,58	1,58	1,58
ВРП	1,25	1,19	1,15	1,18	1,22	1,17

Вылов рыбы и добыча морепродуктов наиболее активно ведутся в двух субъектах: Приморском и Камчатском краях, причем за анализируемый период активность Камчатского края в вылове снизилась, а в Сахалинской области – увеличилась. Явно отстают Хабаровский край и Магаданская область. В 2010 году разрыв в уровнях активности между лидерами (Приморским краем, Камчатским краем и Сахалинской областью) был максимальным, а в 2013 – минимальным.

По объемам выпуска пищевой продукции лидирует Камчатский край, несколько отстают от него Приморье и Сахалинская область. Хабаровский край и Магаданская область существенно отстают по этому показателю (ниже среднего значения по ДВФО в 2 раза и более). Практически аналогичная ситуация по показателю «реализовано рыбопродукции». Камчатский край существенно нарастил объемы реализации и со второго места в 2009 году переместился на первое в 2010 году. В последующие годы Камчатский край продолжил наращивать объемы реализации рыбопродукции, максимальное значение показателя достигнуто в 2014 году. Приморский же край теряет позиции: с 2011 по 2014 годы объемы реализации в Приморье незначительно превышают объемы реализации рыбопродукции в Сахалинской области.

Существенно изменяется ситуация по показателю средняя цена реализации. Лидером здесь был в 2009 году Приморский край, однако в 2014 году этот показатель в Приморском крае один из самым низких. Рост показателя «средняя цена реализации» отмечается в Сахалинской и Магаданской областях, последняя стала лидером в 2014 году по данному показателю.

По объемам экспорта в натуральном и стоимостном выражении лидирует Приморский край, показатели Камчатки и Сахалина имеют средние значения по ДВФО. Магаданская область и Хабаровский край практически не экспортируют рыбопродукцию. При этом в Хабаровском крае отмечается небольшое увеличение показателей.

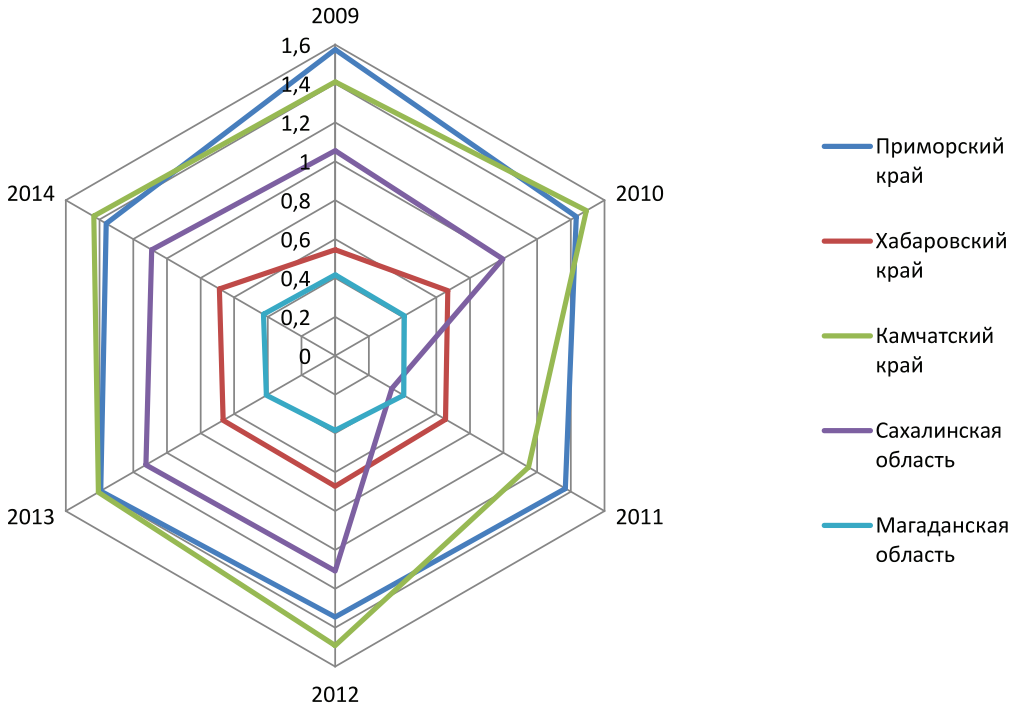
А вот показатель «средняя цена экспорта» имеет совершенно другую, разнонаправленную, динамику. В 2014 году явно дороже всех реализовывал продукцию на экспорт Камчатский край. Цена реализации у Приморского края и Сахалинской области с 2011 по 2014 год примерно равна средней цене по ДВФО.

Показатель «среднесписочная численность» является очень важным, так как характеризует внутренний потенциал предприятий рыбной промышленности региона по трудовым ресурсам. В два раза больше, чем в среднем по ДВФО, было занято работников в рыбной промышленности Приморского края в 2009 году, но на протяжении всего анализируемого периода численность занятых снижалась, и в 2014 году превышение среднего значения составило 40%. В Камчатском крае, наоборот, численность занятых в период с 2009 по 2014 гг., росла. В 2014 году уровень предпринимательской активности по показателю «среднесписочная численность» в Камчатском крае в 1,9 раза выше, чем в среднем по ДВФО.

Отличен от других показатель «среднемесячная заработная плата». Самая низкая заработная плата в Хабаровском крае. Ниже средней по региону заработная плата и в Приморье. Самая высокая заработная плата в 2009 году была в Камчатском крае, на 20% выше средней по ДВФО. Выше средней заработная плата также в Сахалинской и Магаданской областях. На протяжении рассматриваемого периода заработная плата во всех субъектах снижалась, кроме Хабаровского края и Магаданской области. В 2009 году превышение среднего уровня заработной платы в Магаданской области составило 8%, а в 2014 году – 37%. В 2011–2012 году в Хабаровском крае также отмечено повышение уровня заработной платы относительно средних значений: так, в 2010 году значение показателя составляло 70% от среднего значения, а в 2012 году – 85% от среднего значения по ДВФО.

Налоговых платежей в бюджеты различных уровней больше платят Приморский и Камчатский края. Платежи Сахалинской области – на уровне чуть ниже среднего. Меньше всего – доля Магаданского края. При этом на рубль товарной продукции, как и на тонну выловленного сырья, налоговые платежи выше, чем в среднем по ДВФО только у двух субъектов – Магаданской области и Хабаровского края.

Последние два показателя (численность населения и валовой региональный продукт в регионе) прямо не оказывают влияния на уровень предпринимательской активности в рыбохозяйственной деятельности, но они показывают потенциал соответствующего субъекта. По численности населения явно лидируют Приморский и Хабаровский края. В течение рассматриваемого периода изменений не произошло. По показателю ВРП Приморский и Хабаровский края также имеют значения выше среднего, лидером же является Сахалинская область. Если в 2009 году показатели Сахалинской области и Приморского края были одинаковыми, то в 2014 году значение показателя по Сахалинской области стало на 40% выше показателя Приморского края.



Динамика интегрального показателя предпринимательской активности по субъектам ДВФО за период с 2009 по 2014 гг.

Согласно методике О.Ю. Ворожбит [1, 8], были обобщены единичные показатели с учетом их весовых коэффициентов и получена интегральная оценка предпринимательской активности в рыбохозяйственной деятельности по каждому субъекту ДВФО в 2009–2014 гг. (рисунок).

Произведенные расчеты позволяют сделать вывод о том, что наилучшие показатели предпринимательской активности в Дальневосточном регионе в 2009 году имел Приморский край (1,58). С незначительным отставанием за лидером следует Камчатский край, его интегральный показатель ниже на 0,17. Следующая – Сахалинская область, и одинаково отстают от лидеров показатели у Хабаровского края и Магаданской области. Сахалинская область следует за лидерами, уступая Приморью 0,53 и отставая от Камчатского края на 0,36. Значительно ниже предпринимательская активность в рыбохозяйственной деятельности у Хабаровского края и Магаданской области. Хабаровский край отстает от лидера на 1,03, а от Сахалинской области на 0,50. Ниже, чем во всех субъектах ДВФО, интегральный показатель у Магаданской области. Отставание от лидера составляет 1,16. Значительный разрыв и с Камчатским краем 0,99. Отставание от Сахалинской области 0,63 и от Хабаровского края 0,13. Однако к 2014 году Приморскому краю не удалось сохранить лидерство в рыбохозяйственной деятельности, его показатель снизился на 0,22, в то время как показатель Камчатского края вырос на 0,03 и составил 1,44, что на 0,08 выше, чем у Приморского края. В Сахалинской области показатель увеличился на 0,04, оставив его на прежнем месте. Хабаровский край – показатель несколько вырос, но все также отстает от лидеров.

Проведенное исследование показало, что наибольшим уровнем внутренней конкурентоспособности по состоянию на 2014 г. обладают рыбохозяйственные предприятия Камчатского края. В течение рассматриваемого периода активность в рыбохозяйственной деятельности Приморского края снизилась, что влечет за собой снижение основных показателей эффективности деятельности, утрату конкурентных преимуществ и является основанием для пересмотра подходов в госрегулировании отрасли. Одной из возможностей повысить конкурентоспособность рыбохозяйственной деятельности в Приморском крае является реализация проектов «Свободный порт Владивосток», «Создание рыбопромышленного кластера в Приморском крае», а также создание территорий опережающего социально-экономического развития.

Список литературы

1. Ворожбит О.Ю. Теоретические и методологические основы управления конкурентоспособностью предпринимательских структур в рыбной промышленности: дис. ... д-ра эконом. наук: 08.00.05. – Владивосток, 2009. – 324 с.

2. Ворожбит О.Ю., Даниловских Т.Е. Оценка предпринимательской активности в рыбохозяйственной деятельности, как основа формирования благоприятного имиджа территории // Науковедение. – 2012. – № 4(13).

3. Ворожбит О.Ю., Корень А.В. Структура предпринимательской среды: определяющие факторы // Вестник Тихоокеанского государственного университета. – 2010. – № 4 (190). – С. 121–128.

4. Корнева Е.В., Корень А.В. Факторы, влияющие на предпринимательскую активность региона // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. [Электронный ресурс] URL: www.science-education.ru/120-16832 (дата обращения: 23.10.2015).

5. Латкин А.П. Особенности государственного регулирования предпринимательства в рыбохозяйственной деятельности (на примере Приморского края): монография / А.П. Латкин, О.В. Корнейко; М-во науки и образования Российской Федерации, Владивостокский гос. ун-т экономики и сервиса. Владивосток, 2011.

6. Латкин А.П., Кузьмичёва И.А. Методические вопросы формирования конкурентоспособности себестоимости: монография. – Владивосток: ВГУЭС, 2012. – 143 с.

7. Обеспечение конкурентоспособности рыбохозяйственных организаций. Методологический аспект: монография / А.П. Латкин и др.; Федеральное агентство по образованию РФ, Владивостокский гос. ун-т экономики и сервиса. Владивосток, 2009.

8. Теоретические и методологические аспекты обеспечения конкурентоспособности рыбохозяйственной деятельности на Дальнем Востоке России: монография / О.Ю. Ворожбит, Т.Е. Даниловских, И.А. Кузьмичева; под общ. науч. ред. д-ра экон. наук О.Ю. Ворожбит. – М.: Креативная экономика, 2013. – 280 с.

9. Титова Н.Ю., Ворожбит О.Ю. Предпринимательская среда как фактор взаимодействия предпринимательских структур // Вестник Пермского университета. Серия Экономика. – 2014. – № 1. – С. 134–139.

References

1. Vorozhbit O.Yu., *Teoreticheskie I Metodologicheskie Osnovy Upravleniya Konkurentosposobnostyu Predprinimatelskikh Stryktyr V Rybnoi Promyshlennosti* (Theoretical and methodological foundations of competitiveness management of enterprise structures in fishing industry): the dissertation ... doctor of economic Sciences: 08.00.05. – Vladivostok, 2009. – 324 p.

2. Vorozhbit O.Yu., Danilovskikh T.E., *Otsenka Predprinimatelskoi Aktivnosti V Rybohozyaistvennoi Deyatelnosti Kak Osnova Formirovaniya Blagopriyatnogo Imidzha Territorii* (the Assessment of entrepreneurship in fisheries, as a basis for the formation of a favorable image of the territory), Naykovedinie. no. 4(13). 2012.

3. Vorozhbit O.Yu., Koren A.V., *Struktura Predprinimatelskoy Sredy: Opredelayuschie Factory* (The structure of the business environment: determinants), Vestnik Tihookeanskogo gosudarstvennogo universiteta. no. 4 (190). 2010. *pp*. 121–128.

4. Korneva E.V., Koren A.V., *Faktory Vliyauschie Na Predprinimatelskuy Aktivnost Regiona* (Factors influencing entrepreneurial activity in the region), Sovremennye problemy nauki I obrazovaniya. no. 6. 2014.

5. Latkin A.P. *Osobennosti Gosudarstvennogo Regulirovaniya predprinimatelstva V Rybohozyaistvennoi Deyatelnosti (Na Primere Primorskogo Kraya)*, Monografiya / A.P. Latkin, O.V. Korneiko. Ministerstvo nauki I obrazovaniya. Vladivostokskii gosudarstvennyi universitet ekonomiki i servisa. Vladivostok. 2011.

6. Latkin A.P., Kuzmicheva I.A., *Metodologicheskie Voprosy Formirovaniya Konkurentosposobnosti Sebestoimosti* (Methodological questions of formation of cost competitiveness), monografiya / A.P. Latkin, A.I. Kuzmicheva. Vladivostok: VGUES, 2012. 143 p.

7. *Obespechenie Konkurentosposobnosti Rybohozyaistvennyh Organizatsii. Metodologicheskii Aspekt*. Monografiya / A.P. Latkin. Vladivostokskii gosudarstvennyi universitet ekonomiki i servisa. Vladivostok. 2009.

8. *Teoreticheskie I Metodologicheskie Aspekty Obespecheniya Konkurentosposobnosti Rybohozyaistvennoi Deyatelnosti Na Dalnem Vostoke Rossii* (Theoretical and methodological aspects of ensuring of competitiveness of fishery activities in the far East of Russia). Monografiya / O.Yu. Vorozhbit, T.E. Danilovskikh, I.A. Kuzmicheva. M.: Kreativnaya Ekonomika. 2013. 280 p.

9. Titova N.U., Vorozhbit O.Yu., *Predprinimatelskaya Sreda Kak Faktor Vzaimodeistviya Predprinimatelskikh Struktur* (Entrepreneurial environment as a factor of interaction between business structures), Vestnik Permskogo universiteta. Seriya Ekonomika. no. 1. 2014. pp. 134–139.

Рецензенты:

Латкин А.П., д.э.н., профессор, руководитель Института подготовки кадров высшей квалификации, Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, г. Владивосток;

Осипов В.А., д.э.н., профессор кафедры международного бизнеса и финансов, Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, г. Владивосток.

УДК 336.0/.5

К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛНЕНИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО БЮДЖЕТА 2014 ГОДА: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

Домбровская И.А., Чернышева В.М.

ОУ ВО Филиал «Санкт-Петербургский институт внешнеэкономических связей, экономики и права», Пермь, e-mail: perm-ivesep@yandex.ru

На основе проведённого анализа выявлены основные проблемы исполнения федерального бюджета Российской Федерации в 2014 году и предложены пути их решения. Уясняется необходимость эффективного управления доходами и расходами бюджета в процессе его исполнения, повышения оперативности в финансировании, усиления контроля над поступлением, целевым и экономным использованием общественных финансов и особенно влияние исполнения федерального бюджета РФ на социально-экономическое положение населения страны. Целью проведённого исследования явилось выявление основных проблем исполнения федерального бюджета, представляющего неотъемлемую часть бюджетного процесса, в ходе которой реализуются бюджетные отношения, уяснение глубинных причин проблем в методологии и механизмах совершенствования данной сферы в Российской Федерации. На основании проведённого анализа сформулированы совокупности задач, которые представляют собой программу действий по решению выявленных проблем в связи с потребностью обеспечения результативности и эффективности формирования и исполнения федерального бюджета Российской Федерации.

Ключевые слова: исполнение федерального бюджета, доходы бюджета, расходы бюджета, эффективность бюджетных расходов

ON THE IMPLEMENTATION OF THE FEDERAL BUDGET 2014: PROBLEMS AND SOLUTIONS

Dombrovskaya I.A., Chernysheva V.M.

The Branch of Institution of higher education «The St.-Petersburg Institute of Foreign Economic Relations, Economy and the Rights», Perm, e-mail: perm-ivesep@yandex.ru

The main problems of implementation of the Federal budget of the Russian Federation in 2014 is revealed on the basis of the analysis, and proposed their solutions. It is realized the need for effective management of revenues and expenditures budget execution process, increase the operational efficiency in financing, strengthening control over the flow, targeted and cost-effective use of public finances and, particularly, the impact of the Federal budget of the Russian Federation on socio-economic situation of the population. The aim of this study was to identify the main problems of the Federal budget represents the integral part of the budget process, during which implemented fiscal relationships, understanding the root causes of problems in the methodology and mechanisms of improvement in this sphere in the Russian Federation. Articulated set of tasks is based on the analysis that constitute a program of action to address identified problems in connection with the necessity to ensure the effectiveness and efficiency of formation and execution of the Federal budget of the Russian Federation.

Keywords: the execution of the Federal budget, budget revenues, budget expenditures, budget spending efficiency

Осуществление бюджетной реформы является одной из важнейших задач, стоящих на данный момент перед Российской Федерацией. Необходимость эффективного управления доходами и расходами бюджета в процессе его исполнения, повышения оперативности в финансировании, усиление контроля над поступлением, целевым и экономным использованием общественных финансов и особенно влияние исполнения федерального бюджета РФ на социально-экономическое положение населения страны связаны с возникновением проблем различного рода и степени сложности.

В этой ситуации возникает необходимость систематизации позитивного и негативного российского и международного опыта, современных прикладных разработок в сфере исполнения федерального бюджета Российской Федерации для формирования целостного представления о методических направлениях и механизмах совершенствования данной сферы в Российской Федерации. Особая сложность проблем состоит в ускорении обработки и повышения точности кассового исполнения федерального бюджета, в котором центральная роль отводится казначейству. Данная ситуация актуализирует решение проблемы совершенствования подходов к кассовому обслуживанию исполнения бюджетов бюджетной системы Российской Федерации: необходимо дальнейшее совершенствование целостной системы анализа бюджетного процесса с четко определенными характеристиками, логической структурой и процессом осуществления. Все вышеизложенное свидетельствует об актуальности совершенствования процесса исполнения бюджета.

Цель исследования – формирование целостного представления о методических направлениях и механизмах совершенствования

исполнения федерального бюджета в Российской Федерации, выявление основных проблем, понимания глубинных причин, снижающих эффективность муниципальных программ. На основании проведённого анализа новых макроэкономических реалий при формировании проектов бюджетов на 2014 год и на плановый период 2015 и 2016 годов для достижения среднесрочных целей бюджетной политики формулировка совокупности задач, представляющих собой программу действий по решению выявленных проблем в связи с потребностью обеспечения результативности и эффективности формирования и исполнения федерального бюджета Российской Федерации.

Материалы и методы исследования

Экспертное исследование осуществлено с целью проведения работы по экспертно-аналитическому сопровождению Академией народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации заседаний Правительства Российской Федерации, в соответствии с запросами федеральных органов исполнительной власти.

Результаты исследования и их обсуждение

Исполнение федерального бюджета в 2014 г. осуществлялось на основе Федерального закона от 2 декабря 2013 г. № 349-ФЗ «О федеральном бюджете на 2014 годы и плановый период 2015 и 2016 годов» [5]. Бюджет был принят на основе «консервативного» варианта прогноза социально-экономического развития Российской Федерации на 2014 год и на плановый период 2015 и 2016 годов и характеризовался снижением основных параметров, влияющих на доходы федерального бюджета по сравнению с показателями прогноза, учтенными при формировании федерального бюджета на 2013 год и на плановый период 2014 и 2015 годов.

Характеризовался снижением основных параметров, влияющих на доходы федерального бюджета по сравнению с показателями прогноза, учтенными при формировании федерального бюджета на 2013 год и на плановый период 2014 и 2015 годов.

В Бюджетном послании Президента Российской Федерации отмечено, что государство должно своевременно реагировать на новые бюджетные вызовы, такие как ухудшение мировой конъюнктуры и вызванное ею ограничение внутренних возможностей экономического роста и спад промышленного производства. Важнейшими приоритетами являются: повышение эффективности пенсионной системы, развитие механизмов финансирования инфраструктурных проектов и повышения качества государственных услуг, при необходимости оптимизации структуры расходов федерального бюджета и повышения эффективности бюджетных расходов [1].

В новых макроэкономических реалиях при формировании проектов бюджетов на 2014 год и на плановый период 2015 и 2016 годов для достижения среднесрочных целей бюджетной политики особое внимание следует уделить решению следующих основных задач:

1. Обеспечение долгосрочной сбалансированности и устойчивости бюджетной системы как базового принципа ответственной бюджетной политики при безусловном исполнении всех обязательств государства и выполнении задач, поставленных в указах Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г.
2. Оптимизация структуры расходов федерального бюджета.
3. Развитие программно-целевых методов управления.
4. Принятие решений, обеспечивающих долгосрочную сбалансированность и прозрачность пенсионной системы.
5. Создание новых механизмов финансирования развития инфраструктуры.
6. Переход к формированию государственного задания на оказание государственных (муниципальных) услуг физическим и юридическим лицам на основе единого перечня таких услуг и единых нормативов их финансового обеспечения.
7. Развитие налоговой системы и повышение ее конкурентоспособности.
8. Межбюджетные отношения.
9. Повышение прозрачности бюджетов и бюджетного процесса.

В 2014–2015 годах должен быть завершен переход к программно-целевым методам стратегического и бюджетного планирования [1]. Следовательно, бюджетная политика в 2014 году должна была способствовать восстановлению макроэкономической сбалансированности на основе уменьшения зависимости бюджетных обязательств от нефтегазовых ресурсов и постепенного снижения дефицита федерального бюджета, а также созданию условий для активизации модернизации экономики.

Исходными данными для анализа является информация Федерального казначейства, Счетной палаты РФ и Министерства финансов РФ об исполнении Федерального бюджета на 01.01.2015 г. (табл. 1) [2, 3, 5].

Таблица 1

Основные характеристики федерального бюджета за 2014 г.

	Утвержденные бюджетные ассигнования на 2014 год	Январь – декабрь	Процент исполнения
Доходы	**14 238 774,5**	**14 496 144,1**	**101,8**
Нефтегазовые доходы	7 480 189,3	7 433 805,6	99,4
Ненефтегазовые доходы	6 758 585,2	7 062 338,5	104,5
Расходы	**13 960 133,3**	**14 824 107,2**	**106,2**
Процентные расходы	432 445,4	415 611,5	96,1
Непроцентные расходы	13 527 687,9	14 408 495,7	106,5
Дефицит (–), профицит (+)	**278 641,2**	**–327 963,1**	
Источники финансирования дефицита федерального бюджета – всего	**–278 641,2**	**327 963,1**	
Источники внутреннего финансирования дефицита	**–122 483,5**	**474 627,0**	
Изменение остатков на счетах	**–72 502,0**	**–3 593 492,6**	
Источники внешнего финансирования дефицита	**–156 157,7**	**–146 663,9**	
Первичный дефицит (–), профицит (+)	**711 086,6**	**87 648,4**	
ВВП	**71 493 000,0**	**72 299 692,1**	
Дефицит / Профицит к объему ВВП (%)	**0,4**	**–0,5**	
Первичный дефицит / первичный профицит к объему ВВП (%)	**1,0**	**0,1**	

Бюджетный дефицит в 2015 году оценивается в объеме 4,6% ВВП. Сбалансированность бюджетной системы РФ в текущем году зависит от комплекса мероприятий по обеспечению сбалансированности федерального бюджета и консолидированных бюджетов субъектов РФ. Дефицит федерального бюджета в 2015 году оценивается на уровне 3,8% ВВП, а ненефтегазовый дефицит – 11,5% ВВП. Относительно закона о бюджете увеличение дефицита составило 3,3% ВВП.

Несмотря на это, федеральный бюджет можно назвать сбалансированным. Рост собираемости налогов за три года должен принести 407 млрд руб., однако, по мнению экспертов, ресурс налогового администрирования практически.

При сложной геополитической обстановке в мире возможности федерального бюджета по выходу на внешние и внутренние рынки капитала в текущем году будут ограничены. По нашему мнению, за низким госдолгом России и превышающими его финансовыми резервами кроется бюджетный разрыв между стоимостью будущих доходов и расходов, составляющий до 15% годового ВВП. Причины этого заключаются в: необеспеченных обязательствах пенсионной системы, исчерпании нефтегазовых ресурсов и сокращении трудоспособного населения. Кроме того, на текущий момент велики риски по неисполнению программы приватизации федерального имущества на 2015 год.

Таким образом, основными источниками финансирования дефицита федерального бюджета в 2015 году будут являться средства Резервного фонда, объем которого в текущем году снизится до 3,2% ВВП с 6,8% ВВП на начало года. Основные параметры структуры и динамики доходов федерального бюджета в 2011–2014 гг. представлены на рис. 1. Федеральным законом «О федеральном бюджете на 2014 год и на плановый период 2015 и 2016 годов» утверждены доходы федерального бюджета на 2014 год в сумме 14 238 774,5 млн рублей (19,9% к ВВП). Утверждены нефтегазовые доходы в сумме 7 480 189,3 млн рублей (10,5% к ВВП), ненефтегазовые доходы в сумме 6 758 585,2 млн рублей (9,4% к ВВП) [3].

Исполнение федерального бюджета 2014 года (по данным министерства финансов РФ и Федерального казначейства) на 1 января 2015 г. составило 14 496,8 млрд рублей, что на 258 млрд рублей больше объема доходов, утвержденного Федеральным законом «О федеральном бюджете на 2014 год и на плановый период 2015 и 2016 годов», или 101,8% к 2014 года. В то же время уровень доходов к ВВП составил 18,5%, что

на 1,4% менее запланированного. В общей сумме доходов федерального бюджета за 2014 года нефтегазовые доходы составили 51,28% и ненефтегазовые доходы – 48,72% (рис. 2) [3].

Из рис. 2 видно, что, тем не менее, доля нефтегазовых доходов в общей структуре доходов бюджета имеет устойчивую тенденцию к росту с 40,7% в 2009 г. до 51,28% в 2014 году. При этом динамика изменения доли нефтегазовых доходов в общей сумме доходов соответствует изменениям мировых цен на нефть марки «Юралс», что в значительной мере влияет на изменение доли нефтегазовых доходов за 2014 год по отношению к 2012–2013 годов и, как следствие, изменение доли ненефтегазовых доходов в общей сумме доходов.

Если на 08.01.2014 г. цена на нефть марки «Юралс» составляла 103,00, на 1.10. 2014 г. – 92,30, то к 1.01.2015 г. сократилась до 53,80 дол. США/барр., отклонение от заложенной в ФЗ цены составило 50,2 руб., или 49,1%. Причем основное падение цены произошло в 4 квартале с 92.30 на 01.10.2014 г. до 53,80 дол. США/барр. на 1.01.2015 г. В целом объем нефтегазовых доходов сократился и составил 99,4% от запланированного. Ненефтегазовые доходы выросли на 104,5%, или на 303753,5 млн рублей. Данная тенденция, безусловно, ставит формирование бюджета страны в чрезмерную зависимость как от мировой внешнеэкономической конъюнктуры, так и от внешнеполитических факторов. Практически страна всё более и более превращается в сырьевой придаток стран Европы. На формирование доходов повлияло и то, что в четвёртом квартале произошло существенное падение курса рубля. Так, Центробанк РФ установил на 1.01.2015 г. официальный курс доллара –56,2376 рубля. Отклонение от запланированного в Федеральном законе «О федеральном бюджете на 2014 год и на плановый период 2015 и 2016 годов» курса составило 20,74 рубля. Представляет интерес структура доходов бюджета в 2014 году по видам доходных источников (табл. 2).

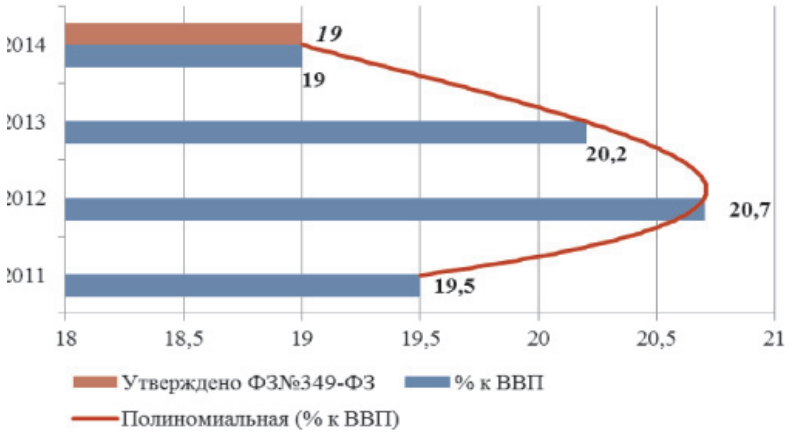


Рис. 1. Структура и динамика доходов федерального бюджета (данные министерства финансов РФ и Федерального казначейства)

Рис. 2. Соотношение нефтегазовых и ненефтегазовых доходов федерального бюджета Российской Федерации

Таблица 2

Структура доходов федерального бюджета в 2014 году по видам доходных источников (Фактическое исполнение по состоянию на 01.01.2015) [5], расчеты автора

Виды доходов (в млрд руб.)	2014 год	Процент от Доходов (предварит. расчет)	Процент от ВВП (предварит. расчет)
Доходы от внешнеэкономической деятельности	5 463,4	37,7	6,97
Налоги, сборы и регулярные платежи за пользование природными ресурсами	2 884,6	19,9	3,68
Налоги на товары (работы, услуги), реализуемые на территории РФ	2 702,2	18,6	3,45
Налоги на товары, ввозимые на территорию РФ	1 821,8	12,6	2,32
Доходы от использования имущества, находящегося в государственной и муниципальной собственности	445,6	3,1	0,57
Прочее	1 179,2	8,1	1,51
Всего доходов	**14496,8**	**100**	18,5

Рис. 3. Структура доходов федерального бюджета в 2014 году по видам доходных источников [5]

Наибольший удельный вес в структуре доходов представляют доходы от внешнеэкономической деятельности 5463,4–6,97 от ВВП.

Из рис. 3 видно, что часть поступлений федерального бюджета от доходов от внешнеэкономической деятельности (37,7%) чрезмерно высока.

Если мы сравним эти данные с данными Китая, то увидим, что и Китай зависит от внешнего рынка. По объёму экспорта КНР занимает 1-е место в мире. Экспорт дает 80% валютных доходов государства. В экспортных отраслях занято около 20 млн человек. Но в отличие от России это не сырьё. На внешний рынок вывозится 20% валовой продукции промышленности и сельского хозяйства. Номенклатура экспорта насчитывает 50 тыс. наименований. Самой конкурентоспособной продукцией пока остаются обувь, одежда и игрушки, но все активнее развивается экспорт электроники, вело-, мото- и автотехники, транспортного и строительного машиностроения. С 2004 года Китай уверенно лидирует в мире по объемам экспорта офисного и телекоммуникационного оборудования, с 2005 года – в целом по объемам высокотехнологичного экспорта.

Таким образом, данные по исполнению федерального бюджета 2014 года (по данным министерства финансов РФ и Федерального казначейства) на 1 января 2015 г. свидетельствуют, что общий объем доходов лишь немного превысил запланированные поступления (на 1,8%) [5]. При этом объем нефтегазовых доходов сократился и составил 99,4% от запланированного, а ненефтегазовые доходы выросли до 104,5%. Объем ненефтегазовых доходов сформирован с учетом реализации плана по мобилизации доходов бюджетов бюджетной системы Российской Федерации, включающего в себя меры по сокращению теневого сектора экономики, реализации ряда дополнительных мер по увеличению доходов.

Расходы

По оперативной информации министерства финансов по исполнению федерального бюджета на январь – декабрь 2014 года расходы федерального бюджета выросли на 6,2 %. При этом динамика роста непроцентных расходов преобладает – исполнено на 106,5 %. Дефицит бюджета в 2014 г. составил – 327 963,1 млн рублей [5].

Основным трендом динамики расходов федерального бюджета является их рост с 10935,2 млрд руб. в 2011 году до 14830,6 по итогам 2014 года. Исполнение бюджета по расходам превысило запланированный показатель на 870,5 млрд рублей.

Динамика расходов представлена на рис. 4 [3].

Из рис. 4 видно, что наибольший процент расходов к ВВП наблюдался в 2012 году (20,7) и затем имеет тенденцию к снижению к 2014 году до 19 %.

В табл. 3 представлено фактическое исполнение федерального бюджета по статье расходов на 1 января 2015 г.

По данным министерства финансов на 1 января 2015 г. фактические расходы федерального бюджета составили 14 830,6 млрд руб., или 19 % ВВП.

В процессе исполнения бюджета сохранилась его социальная направленность. Расходы на реализацию социальной политики составили 23,3 % от общих расходов федерального бюджета. В Бюджетном послании Президента Российской Федерации об основных направлениях бюджетной политики на 2014–2016 гг. (2013 г.) большое внимание было уделено тому, что государственные расходы в предстоящем бюджетном цикле должны сократиться [1].

В то же время из табл. 6 видно, что исполнение расходов составило 14830,6 млрд рублей, или 107, % к общему объему расходов федерального бюджета, утвержденному Федеральным законом «О федеральном бюджете на 2014 год и на плановый период 2015 и 2016 годов». Анализ динамики расходов бюджета показывает их рост в абсолютных и снижение в относительных показателях. В анализируемом 2014 году % расходов к ВВП был на 0,5 менее, чем в базовом 2011 г.

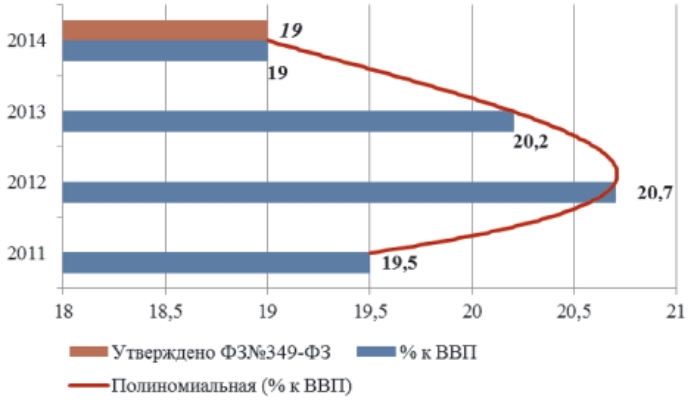


Рис. 4. Структура и динамика расходов федерального бюджета

Таблица 3

Структура расходов федерального бюджета в 2014 году
(фактическое исполнение по состоянию на 01.01.2015 г.) [3, расчеты автора]

Наименование статьи расходов (в млрд руб.)	2014 год	Процент от расходов (предварит. расчет)	Процент от ВВП (предварит. расчет)
По всем разделам и подразделам	**14 830,6**	**100**	**19**
Социальная политика	3 452,4	23,3	4,4
Национальная экономика	3 062,9	20,6	3,9
Национальная оборона	2 479,1	16,7	3,2
Национальная безопасность и правоохранительная деятельность	2 086,2	14,1	2, 7
Общегосударственные вопросы	934,7	6,3	1,2
Прочие расходы	2 815,3	19	3,6

Таблица 4

Динамика и структура расходов федерального бюджета в 2013–2014 гг. [3], расчеты автора

Наименование статьи расходов (в млрд руб.)	2013 год	2014 год	Процент от ВВП		Отклонения 2014 от 2013
			2013 год	2014 год	
По всем разделам и подразделам	**13342,9**	**14 830,6**	**20,0**	**19**	**–1,0**
Социальная политика	3833,1	3 452,4	5,7	4,4	–1,3
Национальная экономика	1849,3	3 062,9	2,8	3,9	+1,1
Национальная оборона	2103,6	2 479,1	3,2	3,2	0
Национальная безопасность и правоохранительная деятельность	2061,6	2 086,2	3,1	2,7	–0,3
Общегосударственные вопросы	850,7	934,7	1,3	1,2	–0,1
Прочие расходы	2644,6	2 815,3	3,9	3,6	–0,3

Если сравнить структуру исполнения расходов федерального бюджета в 2013 и 2014 гг., то следует отметить, что функциональная структура расходов бюджетной системы Российской Федерации в 2014 г. не претерпела заметных изменений по сравнению с 2013 годом. К положительным тенденциям следует отнести снижение расходов на общегосударственные вопросы (–0,1 %), на национальную безопасность и правоохранительную деятельность (–0,3 %).

Наряду с этим явным становится негативный тренд к сокращению расходов на реализацию социальной политики (–1,3 %).

Существенной проблемой остается ритмичность исполнения Федерального бюджета по расходам. Так, в IV квартале 2014 года осуществлено 35,7 % всего объема расходов федерального бюджета, из которых 21,5 % всех произведенных расходов приходится на декабрь [3].

Основными причинами неравномерного исполнения расходов федерального бюджета в течение финансового года являются: недостаточное качество бюджетного планирования главными распорядителями средств федерального бюджета, длительность проведения конкурсных процедур по заключению государственных контрактов, длительное согласование проектно-сметной документации, резервирование бюджетных ассигнований на осуществление отдельных мероприятий, несоблюдение установленных сроков подготовки федеральными органами исполнительной власти отдельных нормативных правовых актов Правительства РФ и другие.

Кроме того, существуют и объективные причины, влияющие на равномерность исполнения расходов федерального бюджета в течение года, такие как сезонность исполнения отдельных расходов, разовый характер исполнения расходов, выплата заработной платы.

Отметим некоторые особенности исполнения Федерального бюджета в 2014 году.

По подразделу 0305 «Система исполнения наказаний» перевыполнение расходов составило 115 %, что обусловлено получением дополнительных средств федеральными казенными учреждениями, исполняющими наказания в виде лишения свободы, в результате осуществления ими собственной производственной деятельности в целях привлечения осужденных к труду, направленные на финансовое обеспечение осуществления функций указанных учреждений.

Также ввиду дополнительных доходов федеральных казенных учреждений перевыполнены расходы по подразделу 0108 «Международные отношения и международное сотрудничество».

По подразделу 0412 «Другие вопросы в области национальной экономики» Минфину России в соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 декабря 2014 г. № 2756р выделено 1 000 000,0 млн рублей для внесения имущественного взноса Российской Федерации в ГК «Агентство по страхованию вкладов» путем передачи Минфином России облигаций федерального займа номинальной стоимостью 1 000 000,0 млн рублей с соответствующим превышением общего объема расходов федерального бюджета, объема государственных внутренних заимствований Российской Федерации и верхнего предела государственного внутреннего долга Российской Федерации на 1 января 2015 года [3].

По разделу «Межбюджетные трансферты дотации на выравнивание бюджетной обеспеченности субъектов Российской Федерации и муниципальных образований» в отчетном периоде перечислены 72 субъектам Российской Федерации в полном объеме (439 771,9 млн рублей). В 2014 году, как и в предыдущие годы, значительный

объем дотаций распределен Правительством Российской Федерации бюджетам субъектов Российской Федерации в конце финансового года. В соответствии со сводной росписью кассовое исполнение расходов федерального бюджета в 2014 году осуществляли 104 главных распорядителя [3].

Сохраняется тенденция осуществления значительной части контрактуемых расходов в конце года, что связано с завершением в указанный период выполнения контрактов, подписанием актов выполненных работ и окончанием расчетов по контрактам, а также авансированием переходящих на 2015 год государственных контрактов 2014 года. В IV квартале 2014 года исполнение указанных расходов составило более 40% годового объема.

В 2014 году наибольшее число контрактов заключено по результатам проведения электронных аукционов (51,5%), закупок у единственного поставщика (26,1%) и запроса котировок (19,2%). Доля новых способов определения поставщика, предусмотренная Федеральным законом № 44-ФЗ (конкурс с ограниченным участием, двухэтапный конкурс, запрос предложений, закрытый конкурс с ограниченным участием, а также закрытый двухэтапный конкурс), составляет менее 1% общего числа заключенных контрактов.

Экономия средств по результатам заключения контрактов за 2014 год составила 4,62%. В соответствии с Перечнем публичных нормативных обязательств, подлежащих исполнению за счет средств федерального бюджета, на 2014 год и на плановый период 2015 и 2016 годов предусмотрено 66 публичных нормативных обязательств. Исполнение расходов федерального бюджета за январь – декабрь 2014 года, предусмотренных на реализацию публичных нормативных обязательств составило 548 068,6 млн рублей, или 92,4% показателя сводной росписи [3].

Заключение

Исполнение федерального бюджета в 2014 г. осуществлялось на основе Федерального закона от 2 декабря 2013 г. № 349-ФЗ «О федеральном бюджете на 2014 годы и на плановый период 2015 и 2016 годов». Бюджет был принят на основе «консервативного» варианта прогноза социально-экономического развития Российской Федерации на 2014 год и на плановый период 2015 и 2016 годов и характеризовался снижением основных параметров, влияющих на доходы федерального бюджета по сравнению с показателями прогноза, учтенными при формировании федерального бюджета на 2013 год и на плановый период 2014 и 2015 годов. Важнейшими приоритетами являются повышение эффективности пенсионной системы, развитие механизмов финансирования инфраструктурных проектов и повышения качества государственных услуг, при необходимости оптимизации структуры расходов федерального бюджета и повышения эффективности бюджетных расходов. Помимо сложной геополитической обстановки в мире и ограничении возможностей по выходу на внешние и внутренние рынки капитала в текущем году существует весомый риск возникновения бюджетного разрыва между стоимостью будущих доходов и расходов, который может составить более 15% годового ВВП. Причины этого заключаются: в необеспеченных обязательствах пенсионной системы, исчерпании нефтегазовых ресурсов и сокращении трудоспособного населения. Кроме того, на текущий момент велики риски по неисполнению программы приватизации федерального имущества на 2015 год. Таким образом, основными источниками финансирования дефицита федерального бюджета в 2015 году будут являться средства Резервного фонда, объем которого в текущем году снизится до 3,2% ВВП с 6,8% ВВП на начало года.

В связи с оттоком капитала и снижением объема прямых инвестиций в размере более 50 млрд дол. наблюдается прямая связь с будущим недополучением налоговых доходов. Это может негативно сказаться на долгосрочных инновационных проектах. Таким образом, возникает необходимость изыскания средств в федеральный бюджет. Помимо очевидных возможностей – Резервного фонда, выпуска Государственных ценных бумаг и увеличения внешнего долга − можно постараться изыскать дополнительные доходы. Так же как, другие эксперты, считаем, что это может быть осуществлено посредством:

– более полного использования технологии управления остатками средств на едином казначейском счете. Размещение временно свободных остатков денежных средств (полученных федеральными бюджетными учреждениями от приносящей доход деятельности и средств, поступающих в их временное распоряжение со счетов территориальных органов Федерального казначейства: № 40302 «Средства, поступающие во временное распоряжение бюджетных учреждений», № 40503 «Счета организаций, находящихся в федеральной собственности, некоммерческие организации» и № 40501 «Счета организаций, находящихся в федеральной собственности. Финансовые

организации») на финансовом рынке. С использованием таких банковских технологий, как cashpooling и cashconcentration (в 2014 году дополнительные доходы составили 94,34 млрд руб.);

– расширения налоговых полномочий регионов с целью обеспечения финансово-экономической эластичности регионов в бюджетных вопросах.

Проблемой остается ритмичность исполнения Федерального бюджета по расходам. Так, в IV квартале 2014 года осуществлено 35,7% всего объема расходов федерального бюджета, из которых 21,5% всех произведенных расходов приходится на декабрь.

Углубление негативных тенденций требует проведения серьёзных мер и, прежде всего, по диверсификации структуры доходов государственного бюджета путём роста ненефтегазовых доходов.

В первые два месяца года доходы России от экспорта нефти, по данным Федеральной таможенной службы, упали на 40% – до $15 млрд. Физические объемы экспорта нефти в январе – феврале выросли в годовом выражении на 16,5%.

Для решения выявленных в процессе исследования проблем предлагаем:

– Продолжение соблюдения «бюджетных правил», которые, с одной стороны, ограничивают чрезмерный рост расходов в случае благоприятной ценовой конъюнктуры, а с другой, не позволяют резко сокращать расходы при проявлении краткосрочных негативных шоков в экономике.

– Секвестирование расходов бюджета. Прежде всего, снижение расходов на оборону в современных условиях, особенно на фоне крупных коррупционных скандалов в нашем оборонном ведомстве, предлагаемый объем расходов на эти цели следует расценивать как крайне неэффективный. Так, например, в прошлом году не дошли до адресатов 20% от суммы оборонного заказа, выполнение которого в итоге составило 80%.

– Уменьшение теневого сектора экономики, однако до тех пор, пока в обществе не произойдет отказ от теневых коррупционных практик (здесь, безусловно, скрыты мощные резервы) и для бизнес-структур не станет очевидна эффективность и результативность государственных расходов, все попытки останутся безуспешными.

– Одним из приоритетов бюджетной политики, направленных на повышение качества человеческого капитала, должны оставаться расходы на образование, здравоохранение.

– Переход на программный формат бюджета должен способствовать росту эффективности расходов бюджета. Необходимо совершенствовать порядок составления, утверждения и исполнения государственных программ, разрабатывать сценарии вариативности реализации программы при снижении ее финансирования, внедрять новые формы и виды финансового контроля эффективности их реализации.

Список литературы

1. Бюджетное послание Президента Российской Федерации на 291–2916 годы.kremlin.ru./events/president/news/18333.

2. Заключение Счетной палаты Российской Федерации на проект федерального закона «О федеральном бюджете на 2015 год и на плановый период 2016 и 2017 годов».

3. Министерство финансов Российской федерации. Официальный сайт info.minfin.ru/fbrash.php.

4. Основные направления бюджетной политики на 2014 год и плановый период 2015 и 2016 годов. URL: http://www.minfin.ru/ru/budget/policy/index.php.

5. Федеральный закон от 2 декабря 2013 г. № 349-ФЗ «О федеральном бюджете на 2014 год и на плановый период 2015 и 2016 годов» (с изменениями и дополнениями) Система ГАРАНТ: http://base.garant.ru/70525334/#ixzz3Y6LnyPa2. base.garant.ru/70525334.

References

1. Byudzhetnoe poslanie Prezidenta Rossiyskoy Federatsii na 2914–2916 gody.kremlin.ru./events/president/news/18333.

2. Zaklyuchenie Schetnoy palaty Rossiyskoy Federatsii na proekt federalnogo zakona «O federalnom byudzhete na 2015 god i na planovyy period 2016 i 2017 godov».

3. Ministerstvo finansov Rossiyskoy federatsii. Ofitsialnyy sayt info.minfin.ru/fbrash.php

4. Osnovnye napravleniya byudzhetnoy politiki na 2014 god i planovyy period 2015 i 2016 godov. URL: http://www.minfin.ru/ru/budget/policy/index.php

5. Federalnyy zakon ot 2 dekabrya 2013 g. no. 349-FZ «O federalnom byudzhete na 2014 god i na planovyy period 2015 i 2016 godov» (s izmeneniyami i dopolneniyami) Sistema GARANT: http://base.garant.ru/70525334/#ixzz3Y6LnyPa2. base.garant.ru/70525334.

Рецензенты:

Черданцев В.П., д.э.н., профессор кафедры экономики и менеджмента, Пермский филиал, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Пермь;

Трясцин М.М., д.э.н., профессор кафедры экономики и менеджмента, Пермский филиал, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Пермь.

УДК 332.143

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЗАИМОСВЯЗИ ВРП И ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ

Емцева Е.Д., Морозов В.О., Черкасова Э.З.

ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», Владивосток, e-mail: elena.emtseva@vvsu.ru, vitaliy.morozov@vvsu.ru, ellisha25sheri@gmail.com

Настоящая статья посвящена исследованию взаимосвязи между показателями качества жизни и валовым региональным продуктом на душу населения. В работе используются данные Федеральной службы государственной статистики в разрезе российских регионов. Факторный анализ показателей качества жизни проведен на основе статистических данных по 80 субъектам Российской Федерации за 6 лет (2008–2013 гг.). Построение и анализ регрессионных моделей проведены с помощью пакета STATA. Результаты, изложенные в представленной статье, являются одним из этапов исследований, связанных с изучением взаимосвязи между экономическими и социальными факторами с целью получения качественных прогнозов для определения уровня и качества жизни после применения управленческих воздействий. Следующим этапом исследования поставленной проблемы является построение регрессий с использованием моделей панельных данных, результаты анализа и сравнений которых предполагается изложить в следующей работе.

Ключевые слова: валовой региональный продукт, ВРП, качество жизни, регрессионный анализ

ECONOMETRIC STUDIES OF CORRELATION GDP AND QUALITY OF LIFE

Emtseva E.D., Morozov V.O., Cherkasova E.Z.

Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, e-mail: elena.emtseva@vvsu.ru, vitaliy.morozov@vvsu.ru, ellisha25sheri@gmail.com

This article is devoted to research the relationship between indicators of quality of life and gross regional product per capita. The paper used data of Federal State Statistics in the context of the Russian regions. Factor analysis of quality of life conducted on the basis of statistical data on 80 subjects of the Russian Federation for 6 years (2008–2013). Development and analysis of regressions models conducted using a software package STATA. The results presented in the article submission is one of the stages of research related to the study of the relationship between economic and social factors in order to obtain high-quality forecasts to determine the level and quality of life after the application of management actions. The next stage of the study of the problem is to construct a regression using panel data models, analyzes and comparisons that are expected to present at the next work.

Keywords: Gross Regional Product, GRP, the quality of life, regression analysis

Представленная работа является начальным этапом исследований взаимодействия валового регионального продукта и качества жизни населения. Качество жизни является одним из важнейших признанных ООН показателей, характеризующих уровень развития стран и наций. Для России, обладающей огромной территорией и населенной многочисленными народами, вопрос оценки качества жизни в территориальном разрезе приобретает особую актуальность, которая усиливается по мере роста пессимизма в прогнозах социально-экономического развития страны [9].

На современном этапе развития России как социального государства одной из важнейших задач является выработка действенных социальных механизмов и способов управленческого воздействия на качество жизни населения в стране, в том числе на качество жизни населения российских регионов и городов [3]. Вопросам количественного обоснования направлений развития и набора стратегических мероприятий на этапе стратегического планирования посвящен ряд статей [5, 7, 8, 11].

Социальная политика признается наиболее значимой сферой интересов современного общества и важнейшей частью деятельности современного государства [2]. Вслед за этим возникает задача построения качественных прогнозов для определения того, какими будут уровень и качество жизни после применения управленческих воздействий. Отдельной подзадачей стоит установление взаимосвязи между экономическими и социальными факторами. Знание такой взаимосвязи позволит: с одной стороны, учитывать при прогнозе показателей качества жизни синергетические эффекты, возникающие при изменении экономических показателей, с другой – позволит решать обратную задачу расчета необходимых ресурсов для достижения плановых значений показателей, характеризующих качество жизни населения.

В настоящее время для оценки качества жизни населения применяются различные системы индикаторов качества жизни, такие как:

– индекс человеческого развития (ИЧР, Human Development Index, HDI). Индекс

публикуется в рамках Программы развития ООН [12];

– индекс лучшей жизни (Better Life Index). Индекс разработан по инициативе Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР, OECD) [1];

– индекс социального прогресса (The Social Progress Index) – комбинированный показатель международного исследовательского проекта The Social Progress Imperative, который измеряет достижения стран мира с точки зрения их социального развития [10, 13].

Индекс человеческого развития представляет собой совокупный показатель, учитывающий три основных вида показателей. Для каждого вида показателей оцениваются свои индексы.

Индекс лучшей жизни представляет собой одиннадцатимерный вектор, содержащий 11 аспектов благосостояния населения.

Индекс социального прогресса состоит из 52 показателей, разделенных на три группы, в каждую группу входит четыре подгруппы.

В российской науке в настоящий момент отсутствует единая концепция качества жизни с единым определением этого понятия и общей методикой его измерения.

Наиболее широкий перечень показателей для оценки качества жизни использует рейтинговое агентство РИА Рейтинг [9]. При составлении рейтинга используется 61 показатель. Показатели объединены в 10 групп, характеризующих основные аспекты условий проживания в регионе:

1. Уровень доходов населения.
2. Жилищные условия населения.
3. Обеспеченность объектами социальной инфраструктуры.
4. Экологические и климатические условия.
5. Безопасность проживания.
6. Демографическая ситуация.
7. Здоровье населения и уровень образования.
8. Освоенность территории и развитие транспортной инфраструктуры.
9. Уровень экономического развития.
10. Развитие малого бизнеса.

При этом применение большого количества индикативных показателей для достоверного исследования качества жизни населения не только значительно осложняет процесс самого исследования, но и увеличивает срок его проведения. Применение в исследовании минимального количества индикативных показателей вызывает опасение, что полученные результаты сомнительны и не вполне достоверно описывают объективно существующую реальность [3].

Эконометрические методы позволяют установить взаимосвязь исследуемого фактора и тех или иных социально-экономических показателей [4]. Данная работа посвящена нахождению взаимосвязи между показателями качества жизни и валовым региональным продуктом на душу населения (y). В работе используются данные Федеральной службы государственной статистики в разрезе российских регионов. С помощью пакета STATA обработаны статистические данные по 80 субъектам Российской Федерации за 6 лет (2008–2013 гг.), построены регрессионные модели сквозных регрессий и регрессий по главным компонентам, проведен анализ полученных моделей.

Качество жизни населения региона может быть охарактеризовано следующими пятнадцатью показателями: количество браков на 1000 человек (x_1); количество работающих в организациях на 1000 человек (x_2); среднемесячная номинальная начисленная зарплата на одного работника (x_3); средний размер назначенных месячных пенсий пенсионеров (x_4); удельный вес площади жилищного фонда, оборудованной ваннами (душем) (x_5), канализацией (x_6), водопроводом (x_7), центральным отоплением (x_8); количество врачей всех специальностей в организациях, оказывающих медицинские услуги населению (x_9), и больничных коек круглосуточных стационаров (x_{10}) на 1000 человек; обороты общественного питания (x_{11}) и розничной торговли (x_{12}) на душу населения; объемы бытовых (x_{13}) и платных услуг (x_{14}) на душу населения; численность лиц, совершивших преступления, на 1000 человек населения (x_{15}) [6].

Одним из этапов проводимых исследований является построение сквозной регрессионной модели по всем годам и всем субъектам. Результаты моделирования представлены на рис. 1.

В целом, согласно F-критерию Фишера, полученная модель является статистически значимой с достаточно высоким коэффициентом детерминации, который свидетельствует о том, что около 82,35 % вариации ВРП зависит от вариации учтенных в модели факторов. Уравнение характеризует наличие прямой зависимости ВРП от коэффициента «брачности», процента работающих в организациях, среднемесячной заработной платы, площади жилищного фонда, оборудованной водопроводом и центральным отоплением, оборотов общественного питания, розничной торговли и объемов бытовых услуг, и обратной – с оставшимися факторами. Однако при этом 6 факторов из 15 при заданном уровне значимости 0,05 оказались незначимыми: доля

площади жилищного фонда, оборудованной ваннами, количество врачей и больничных коек круглосуточных стационаров, обороты общественного питания, объемы бытовых и платных услуг. О силе влияния факторов на ВРП можно судить по стандартизированным коэффициентам регрессии, результаты оценки которых представлены на рис. 2. Так, наиболее сильное воздействие на уровень ВРП оказывает среднемесячная заработная плата одного работника и наименьшее влияние – число больничных коек круглосуточных стационаров.

делаем выводы о наличии коллинеарных факторов:

$$r_{x_5,x_6} \approx 0{,}9581;\ \ r_{x_6,x_7} \approx 0{,}9453;\ \ r_{x_5,x_7} \approx 0{,}8993;$$

$$r_{x_3,x_{14}} \approx 0{,}8436;\ \ r_{x_3,x_4} \approx 0{,}8129.$$

Учитывая коллинеарность, значимость и силу влияния признак-факторов на результирующий фактор, методом пошагового исключения получена модель с подмножеством исходного набора факторов, которая является статистически значимой, с коэффициентом детерминации 0,8226, отличающимся лишь на 0,0009 от данной

Source	SS	df	MS
Model	1.4852e+13	15	9.9015e+11
Residual	3.1842e+12	464	6.8626e+09
Total	1.8037e+13	479	3.7655e+10

Number of obs = 480
F(15, 464) = 144.28
Prob > F = 0.0000
R-squared = 0.8235
Adj R-squared = 0.8177
Root MSE = 82841

y	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf.	Interval]
x1	11503.3	5023.563	2.29	0.022	1631.55	21375.05
x2	846.7073	106.9666	7.92	0.000	636.5084	1056.906
x3	22.30327	1.191553	18.72	0.000	19.96176	24.64478
x4	-32.19324	2.990732	-10.76	0.000	-38.0703	-26.31619
x5	-1509.879	1062.597	-1.42	0.156	-3597.978	578.2196
x6	-4070.144	1509.516	-2.70	0.007	-7036.479	-1103.808
x7	3268.831	1018.897	3.21	0.001	1266.607	5271.056
x8	2006.276	455.1038	4.41	0.000	1111.956	2900.596
x9	-501.5563	4393.244	-0.11	0.909	-9134.676	8131.563
x10	-78.77852	3010.412	-0.03	0.979	-5994.509	5836.952
x11	.2620521	2.237796	0.12	0.907	-4.135418	4.659522
x12	1.476397	.2035761	7.25	0.000	1.076352	1.876443
x13	743.1805	3622.299	0.21	0.838	-6374.961	7861.323
x14	-1246.166	718.0693	-1.74	0.083	-2657.236	164.9049
x15	-5287.844	1907.473	-2.77	0.006	-9036.199	-1539.488
_cons	-285631.5	59396.48	-4.81	0.000	-402350.9	-168912.1

Рис. 1. Результаты построения линейной регрессии (pooled regression) переменной y на переменные $x_1 - x_{15}$

ty	Coef.
tx1	.0557897
tx2	.2061727
tx3	1.011627
tx4	-.4009133
tx5	-.1095357
tx6	-.2819531
tx7	.2217299
tx8	.1321659
tx9	-.0028463
tx10	-.0007395
tx11	.0038599
tx12	.3049103
tx13	.0064351
tx14	-.0990667
tx15	-.0805927
	2 80 07

Рис. 2. Оценки коэффициентов регрессии стандартизированного масштаба

С целью улучшения качества модели проведены исследования данных на наличие мультиколлинеарности. Исходя из матрицы парных коэффициентов корреляции, характеристики модели с полным набором факторов (рис. 3).

Избавиться от мультиколлинеарности можно также преобразованием исходных факторов методом главных компонент (principal component analysis, PCA), который позволяет получить совокупность ортогональных (некоррелированных) факторов. Регрессия по четырем главным компонентам, выбранным согласно критериям доли воспроизводимой дисперсии (рис. 4) и каменистой осыпи (рис. 5), являясь статистически значимой с коэффициентом детерминации 0,6714, содержит незначимый параметр – коэффициент при четвертой компоненте. Выбор же трех главных компонент (f_1, f_2, f_3) согласно критерию Кайзера позволяет построить статистически значимую модель с коэффициентом детерминации 0,6713 со всеми значимыми параметрами:

$$y = 243505{,}2 + 60079{,}63 f_1 + 31099{,}21 f_2 - 13139{,}26 f_3;$$

$$F_{\text{кр}} = 324; \qquad 11 > F_{\text{таб}} = 2{,}62.$$

Source	SS	df	MS
Model	1.4836e+13	10	1.4836e+12
Residual	3.2003e+12	469	6.8237e+09
Total	1.8037e+13	479	3.7655e+10

Number of obs =	480
F(10, 469) =	217.42
Prob > F =	0.0000
R-squared =	0.8226
Adj R-squared =	0.8188
Root MSE =	82606

y	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf.	Interval]
x1	12963.71	4713.917	2.75	0.006	3700.696	22226.72
x2	856.301	101.422	8.44	0.000	657.0033	1055.599
x3	21.92341	1.088353	20.14	0.000	19.78476	24.06206
x4	-31.32424	2.849566	-10.99	0.000	-36.92374	-25.72474
x6	-5611.221	1070.211	-5.24	0.000	-7714.223	-3508.219
x7	3352.441	992.4114	3.38	0.001	1402.318	5302.564
x8	2040.26	444.1689	4.59	0.000	1167.452	2913.067
x12	1.550564	.1641898	9.44	0.000	1.227925	1.873202
x14	-1392.48	602.1305	-2.31	0.021	-2575.688	-209.2728
x15	-5202.998	1789.639	-2.91	0.004	-8719.701	-1686.294
_cons	-297902.8	51420.4	-5.79	0.000	-398945.7	-196859.9

Рис. 3. Результаты построения линейной регрессии (pooled regression) переменной y на статистически значимые переменные

Principal components/correlation

Rotation: (unrotated = principal)

Number of obs =	480
Number of comp. =	15
Trace =	15
Rho =	1.0000

Component	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Comp1	6.18414	3.44098	0.4123	0.4123
Comp2	2.74317	.981727	0.1829	0.5952
Comp3	1.76144	.898432	0.1174	0.7126
Comp4	.863008	.0939864	0.0575	0.7701
Comp5	.769022	.169692	0.0513	0.8214
Comp6	.599331	.110365	0.0400	0.8613
Comp7	.488965	.0575284	0.0326	0.8939
Comp8	.431437	.103382	0.0288	0.9227
Comp9	.328055	.0051132	0.0219	0.9446
Comp10	.322942	.140763	0.0215	0.9661
Comp11	.182179	.0238972	0.0121	0.9782
Comp12	.158282	.0791415	0.0106	0.9888
Comp13	.0791406	.0134278	0.0053	0.9941
Comp14	.0657128	.0425407	0.0044	0.9985
Comp15	.0231721	.	0.0015	1.0000

Рис. 4. Результаты PCA

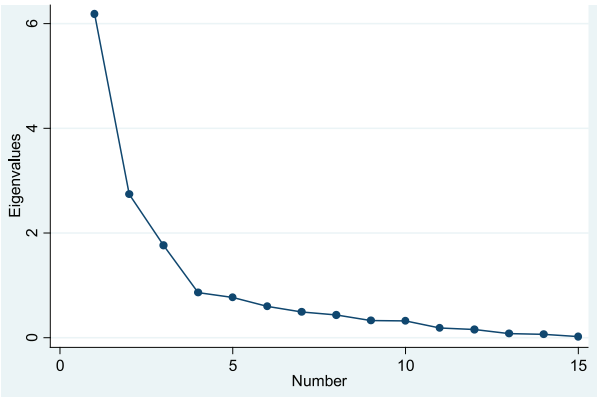


Рис. 5. График собственных значений

С целью адекватной экономической интерпретации главных компонент в работе построена регрессия по главным компонентам, найденным согласно критерию Кайзера по предварительно объединенным в группы факторам. Первая компонента g_1 построена для группы «уровень доходов населения»: $\{x_3, x_4\}$, вторая компонента g_2 – для группы «жилищно-коммунальные блага»: $\{x_5, x_6, x_7, x_8\}$, третья компонента g_3 – для группы «услуги и торговля»: $\{x_{11}, x_{12}, x_{13}, x_{14}\}$, четвертая g_4 – для группы «уровень социальной стабильности» $\{x_1, x_2, x_9, x_{10}, x_{15}\}$. Уравнение регрессии по групповым главным компонентам, являясь статистически значимым со всеми значимыми параметрами, имеет вид

$$y = 243505{,}2 + 49296{,}2\,g_1 + 10792{,}45g_2 + 42734{,}57g_3 + 25639{,}2g_4;$$

$$F_{\text{кр}} = 240{,}62 > F_{\text{таб}} = 2{,}39; \quad R = 0{,}6696.$$

Дальнейшие исследования зависимости факторов качества жизни и ВРП привели к выводам о более сильном проявлении межиндивидуальных различий данных, чем динамических, которые предполагают выбор в пользу необходимости учета индивидуальных эффектов. Следующим этапом исследования поставленной проблемы является построение регрессий с использованием моделей панельных данных, результаты анализа и сравнений которых предполагается изложить в следующей работе.

Список литературы

1. Ваш индекс лучшей жизни [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.oecdbetterlifeindex.org/ru/ (дата обращения: 20.11.15).

2. Ворожбит О.Ю., Лысенко В.В., Щеголев А.В. Программно-целевой подход в формировании расходов на социальную политику на примере Владивостокского городского округа // Территория новых возможностей. Вестник ВГУЭС. – 2014. – № 3. – С. 87–92.

3. Исследование качества жизни в российских городах: отчет о НИР / Финансовый университет при Правительстве РФ; рук. Зубец А.Н. – М., 2014. – 162 с. – № ГР 1201463782.

4. Кучерова С.В., Потехина А.В. Применение факторного анализа для исследования преступности на основе социально-экономических показателей // Интернет-журнал «Науковедение». – 2014. – № 2. – Режим доступа: http://naukovedenie.ru/PDF/109EVN214.pdf (дата обращения: 20.11.15).

5. Лавренюк К.И., Рахманова М.С., Солодухин К.С. Анализ конкурентного потенциала региона на основе количественной модели VRIO (на примере Камчатского края) // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – Режим доступа: http://www.science-education.ru/120-16481 (дата обращения: 20.11.15).

6. Митрофанов А.Ю. Моделирование и прогнозирование качества жизни населения на уровне региона: автореф. дис. ... канд. экон. наук. – Волгоград, 2009. – 24 с.

7. Мазелис Л.С., Морозов В.О. Методика SWOT-анализа рисков региона в разрезе основных макроэкономических показателей социально-экономического развития (на примере Камчатского края) // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – Режим доступа: http://www.science-education.ru/120-16329 (дата обращения: 20.11.15).

8. Рахманова М.С., Лавренюк К.И. Методика SWOT-анализа муниципального образования на основе теории заинтересованных сторон // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2012. – № 5. – С. 200–211.

9. Рейтинг регионов по качеству жизни – 2014. – М.: РИА Рейтинг, 2014. – 24 с.

10. Рейтинг стран мира по уровню социального прогресса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://gtmarket.ru/research/social-progress-index/info (дата обращения: 20.11.15).

11. Солодухин К.С., Морозов В.О. Анализ стратегического потенциала территории на основе нечеткого SWOT-анализа // Современные вызовы контроллингу и требования к контроллеру: сборник научных трудов VI международного конгресса по контроллингу. – 2015. – С. 245–252. – Режим доступа: http://www.controlling.ru/symposium/ (дата обращения: 20.11.15).

12. Human Development Reports. United Nations Development Programme [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://hdr.undp.org/en (дата обращения: 20.11.15).

13. Social Progress Index [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.socialprogressimperative.org/data/spi (дата обращения: 20.11.15).

References

1. *Vash indeks luchshej zhizni* (OECD Better Life Index). Available at: http://www.oecdbetterlifeindex.org/ru/ (accessed 20 November 2015).

2. Vorozhbit O.Yu., Lysenko V.V., Schegolev A.V. *Territorija novyh vozmozhnostej. Vestnik VGUJeS*, 2014, no. 3, pp. 87–92.

3. *Issledovanie kachestva zhizni v rossijskih gorodah: otchet o NIR. Ruk.* Zubec A.N. (Quality of life in Russian cities: research report. Head of research Zubec A.N.). Moscow: *Finansovyj universitet pri Pravitelstve RF* (Financial University under the Government of the Russian Federation), 2014. 162 p. no. SR 1201463782.

4. Kucherova S.V., Potehina A.V. *Internet-zhurnal «Naukovedenie»*, 2014, no. 2, available at: http://naukovedenie.ru/PDF/109EVN214.pdf (accessed 20 November 2015).

5. Lavrenyuk K.I., Rahmanova M.S., Soloduhin K.S. *Sovremennye problemy nauki i obrazovanija*, 2014, no. 6, available at: http://www.science-education.ru/120-16481 (accessed 20 November 2015).

6. Mitrofanov A.Yu. *Modelirovanie i prognozirovanie kachestva zhizni naselenija na urovne regiona: Avtoref. dis. kand. jekon. nauk.* (Modeling and forecasting the quality of life of the population at the regional level: Abstract of dissertation PhD in Economics). Volgograd, 2009. 24 p.

7. Mazelis L.S., Morozov V.O. *Sovremennye problemy nauki i obrazovanija*, 2014, no. 6, available at: http://www.science-education.ru/120-16329 (accessed 20 November 2015).

8. Rahmanova M.S., Lavrenyuk K.I. *Territorija novyh vozmozhnostej. Vestnik Vladivostokskogo gosudarstvennogo universiteta jekonomiki i servisa*, 2012, no. 5, pp. 200–211.

9. *Rejting regionov po kachestvu zhizni – 2014* (Rating of regions for quality of life – 2014). Moscow, RIA Rating, 2014. 24 p.

10. *Rejting stran mira po urovnju socialnogo progressa* (Ranking of countries in terms of social progress). Available at: http://gtmarket.ru/research/social-progress-index/info (accessed 20 November 2015).

11. Soloduhin K.S., Morozov V.O. *Sovremennye vyzovy kontrollingu i trebovanija k kontrolleru: sbornik nauchnyh trudov VI mezhdunarodnogo kongressa po kontrollingu* (Modern challenges controlling and controller requirements: Proceedings of The International Conference). Vladimir, Moscow, 2015, pp. 245–252. Available at: http://www.controlling.ru/symposium/ (accessed 20 November 2015).

12. Human Development Reports. United Nations Development Programme. Available at: http://hdr.undp.org/en (accessed 20 November 2015).

13. Social Progress Index. Available at: http://www.socialprogressimperative.org/data/spi (accessed 20 November 2015).

Рецензенты:

Мазелис Л.С., д.э.н., доцент, заведующий кафедрой математики и моделирования, ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», г. Владивосток;

Солодухин К.С., д.э.н., профессор кафедры математики и моделирования, ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», г. Владивосток.

УДК 658.1

КОНЦЕПЦИЯ КОНТРОЛЛИНГА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА

Казакова Н.А.

Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Москва, e-mail: axd_audit@mail.ru

В статье представлена концепция контроллинга экономической безопасности региона, ориентированная на сбалансированность экономических процессов и эффективность управленческих решений по обеспечению устойчивого регионального развития. В предлагаемой концепции система контроллинга рассматривается как составная часть организационной структуры и единство различных подсистем управления региональной экономикой: учета, анализа, контроля, планирования. Система контроллинга включает такие функциональные направления, как информационная безопасность (определение информационных потребностей, подготовка и предоставление информации, ориентированной на проблему и способствующей принятию эффективных решений); координация взаимодействия структурных подразделений регионального менеджмента, направленная на эффективное достижение целей; поддержание и контроль исполнения управленческих решений; обеспечение рациональности управленческих решений. Автором обоснованы концептуальные принципы контроллинга, благодаря которым региональный менеджмент получает эффективный инструмент контроля, обеспечивающий взаимосвязь стратегии развития региона с оперативным функционированием. Внедрение контроллинга позволит не только наблюдать и контролировать ситуацию, но и своевременно корректировать состояние экономической безопасности в регионе.

Ключевые слова: экономическая безопасность, контроллинг, устойчивость, регион, эффективность, сбалансированность

CONCEPT OF KONTROLLINGA OF ECONOMIC SAFETY OF THE REGION

Kazakova N.A.

Russian Economic University n. G.V. Plekhanov, Moscow, e-mail: axd_audit@mail.ru

The article deals with the historical background of the formation of the modern concept of controlling the economic security of the region, oriented on the balance of economic processes and the effectiveness of managerial decisions on the sustainable regional development. In the proposed concept the system of controlling is considered as the component part of the organizational structure and the unity of different subsystems of control by the regional economy: calculation, analysis, control, planning. The system of controlling includes such functional directions as information safety (determining information needs, preparation and assignment to the information, oriented to the problem and which facilitates the adoption of effective solutions); the coordination of interaction of the structural subdivisions of regional management, directed toward the effective achievement of the objective; maintenance and the follow-up inspection of the administrative solutions; the guarantee of rationality of the administrative solutions. Justification the conceptual principles of controlling, which regional management gets an effective monitoring tool that provides interconnection of the region development strategy with operational functioning. Controlling implementation will not only observe and monitor the situation, but also timely adjust the status of economic security in the region.

Keywords: economic security, controlling, sustainability, region, efficiency, balance

В условиях высоких международных и государственных рисков первоочередной проблемой региональной политики выступает разработка механизмов, методов и инструментов укрепления экономической безопасности региона. Под экономической безопасностью региона понимается совокупность условий обеспечения его устойчивого развития, определяющих такое качественное состояние общеэкономической среды региона, при котором обеспечивается достаточная независимость управления, устойчивость его финансовой системы, запас экономической прочности путем создания и поддержания собственных ресурсов, укрепления комплексного потенциала, а также возможностей для уменьшения негативного воздействия кризисных явлений в региональной экономике.

Контроль экономической безопасности предъявляет более жесткие требования к оперативности, надежности и полноте информации, поэтому для реализации стратегических и оперативных целей обеспечения устойчивого развития региональной экономики необходима система контроллинга – информационно-аналитического обеспечения и контрольно-диагностического мониторинга управления экономическими процессами в регионе [1, 4, 6]. Контроллинг является сравнительно новой системой формирования и использования экономической информации для управления хозяйствующими субъектами. В нашей стране и за рубежом о контроллинге достаточно много говорят и пишут, занимаются его разработкой и внедрением, но только на организационном уровне. Мы же предлагаем его внедрение

на региональном уровне. Академическая литература содержит различные определения контроллинга, в том числе ориентированные на результаты или на универсальные цели. Развитие контроллинга как области экономической науки в большой степени обусловлено потребностью практики. В то же время интерес к научной составляющей контроллинга растет и требует научных исследований и обоснований в данной области.

Анализ международного опыта позволил выявить два направления концепций контроллинга: ориентированные на достижение результатов и ориентированные на реализацию универсальных целей [2, 3]. В концепциях контроллинга, ориентированных на результаты, основная задача контроля – координация планов компании и в этой связи поддержка целей, связанных с оборотом, издержками и финансовыми результатами; контроллинг, ориентированный на реализацию универсальных целей состоит в координации внутренних систем менеджмента, например управления персоналом.

В процессе проведенного исследования проведена типологизация этапов развития контроллинга, которая позволяет четко представить формирование современной концепции контроллинга экономической безопасности как функции регионального менеджмента и ее содержание. При ее разработке использован опыт комитета по финансовому и управленческому учету Международной федерации бухгалтеров, а также авторские исследования по данной проблеме [5, 9]. По мнению автора, современный этап развития контроллинга связан со стратегическим и оперативным анализом, ориентированным на контроль будущей эффективности и финансовой устойчивости и, таким образом, обеспечение экономической безопасности хозяйствующего субъекта.

Обобщая российские и зарубежные подходы, определим контроллинг экономической безопасности в региональном управлении как систему мониторинга, оперативного и стратегического контроля процесса достижения целей развития региона через предоставление необходимых инструментов и информации для координации и, при необходимости, выбора альтернатив в принятии обоснованных управленческих решений, повышающих эффективность управления по обеспечению экономической устойчивости и соответственно безопасности региональной экономики. Современная система контроллинга экономической безопасности региона представляет собой комплексную функциональную концепцию управления, основанную на координации всех его функций: планирования, анализа, контроля, информационного обеспечения. В системе контроллинга экономической безопасности региона должны быть такие функциональные направления, как информационная безопасность (определение информационных потребностей, подготовка и предоставление информации, ориентированной на проблему и способствующей принятию эффективных решений), координация взаимодействия структурных подразделений регионального менеджмента, направленная на эффективное достижение целей; поддержание и контроль исполнения управленческих решений; обеспечение рациональности принимаемых управленческих решений. Основные аналитические задачи контроллинга состоят в обосновании управленческих решений, измерении, контроле, координации, корректировке [7, 8]. В мировой практике распространен подход с делегированием основных функций контроллинга специалистам департамента контролинга. В России пока известны лишь единичные случаи функционирования подразделений контроллинга, чаще всего данную функцию выполняют руководители, что методологически неправильно. Контролер должен выступать в качестве консультанта руководителя, а не принимать непосредственно решения. Поэтому в региональном менеджменте целесообразно создавать департаменты контроллинга, организация которых должна базироваться на следующих ключевых компонентах [11] (рис. 1):

1. Цель, задачи, принципы: эффективность управления; деятельность, основанная на планировании; децентрализация и персональная ответственность; наличие количественных управленческих показателей.

2. Инструменты контроллинга: гибкая система оперативной и стратегической учетной и внеучетной информации из различных подсистем.

3. Организация контроллинга: самостоятельное подразделение.

4. Процесс контроллинга: взаимосвязь информационного обеспечения, стратегического и оперативного планирования, системы показателей, координации и регулирования всех хозяйственных процессов.

Таким образом, система контроллинга – это составная часть организационной структуры, единство элементов системы учета, анализа, контроля и планирования, функционирование которых невозможно без их программно-информационного обеспечения и взаимодействия всех структурных подразделений.

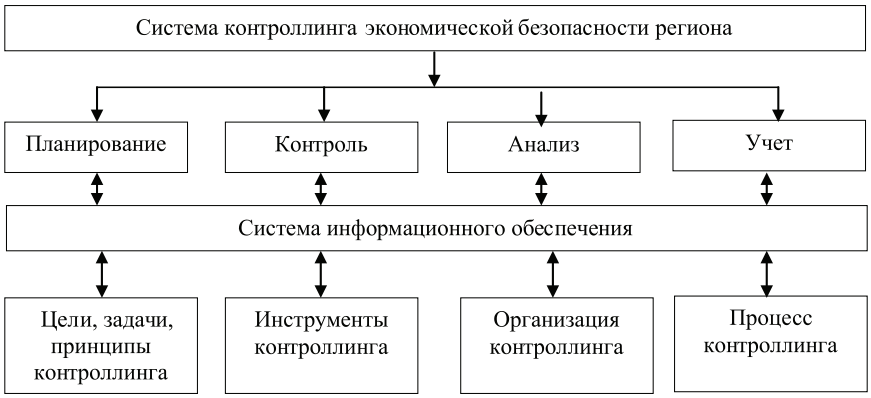


Рис. 1. Структура системы контроллинга экономической безопасности региона

Прикладная проблема	Научные цели	Научные и прикладные задачи	Методы и инструментальные средства
Формирование системы контроллинга экономической безопасности региона	1. Развитие теории контроллинга	1. Совершенствование понятийного аппарата контроллинга экономической безопасности региона 2. Обоснование организационно-экономических условий эффективного управления региональной экономикой 3. Выявление и классификация факторов, влияющих на экономическую безопасность	1. Обзорный анализ понятия экономической безопасности региона 2. Типология экономической безопасности региона 3. Применение принципов эффективности и сбалансированности при поиске конкурентных преимуществ в управлении региональной экономикой и повышении ее устойчивости к кризисным процессам и рискам
	2. Разработка методического обеспечения контроллинга экономической безопасности региона	1. Анализ и гармонизация методов расчета экономических показателей безопасности региона с учетом отечественных разработок и международных стандартов 2. Разработка схемы информационных потоков в системе контроллинга экономической безопасности региона 3. Исследование и развитие методов анализа и контроля экономической безопасности региона	1. Качественный анализ рисков региональной экономики 2. Методы структурно-динамического анализа рисков региональной экономики 3. Методы составления сводных синтетических таблиц оценки рисков региональной экономики 4. Коэффициентный метод анализа рисков региональной экономики 5. Факторный анализ рисков региональной экономики 6. Анализ рисков региональной экономики с применением матричных методов
	3. Формирование системы контроля экономической безопасности региона	1. Совершенствование экономической политики в части делегирования полномочий контроллинга специализированному департаменту 2. Разработка информационно-аналитической системы контроллинга экономической безопасности региона	1. Разработка внутренних стандартов контроля экономической безопасности региона 2. Разработка управленческой отчетности по контролю экономической безопасности региона

Рис. 2. Комплексный подход к формированию системы контроллинга экономической безопасности региона

Предлагаемый комплексный подход к формированию системы контроллинга (рис. 2) обладает высокой практической значимостью в части новых методов и инструментальных средств, применение которых повысит качество контроля, обеспечит сбалансированность экономических процессов и эффективность управленческих решений [10].

Таким образом, экономическая безопасность представляет собой многоаспектное понятие, которое включает в том числе информационную и финансовую составляющие, макро- и микроэкономические риски, определяется таким качественным состоянием общеэкономической среды региона, при котором достигается достаточный уровень независимости управления регионом и его финансовой системы, имеется запас экономической прочности за счет роста собственных производственно-экономических ресурсов, комплексного потенциала, а также возможностей для уменьшения негативного воздействия кризисных явлений. В результате выполненного исследования была предложена современная концепция контроллинга экономической безопасности региона, ориентированная на сбалансированность экономических процессов и эффективность управленческих решений по обеспечению устойчивого регионального развития.

Исследование доказывает, что роль учета, планирования, анализа хозяйственной деятельности и контроля, составляющих функциональное содержание системы контроллинга экономической безопасности региона, заключается в снижении информационных и финансовых рисков принятия неверных управленческих решений, контроле индикаторов уровня экономической безопасности, выявлении и оценке влияния наиболее существенных риск-факторов на региональную экономику.

Внедрение системы контроллинга обеспечит инструментальную поддержку управления, взаимосвязь стратегии развития региона с оперативным функционированием и контролем, позволит региональному менеджменту не просто наблюдать и контролировать ситуацию, но и своевременно корректировать состояние экономической безопасности в регионе.

Список литературы

1. Актуальные направления совершенствования государственного контроля / Н.А. Казакова, Е.А. Федченко, Э.И. Белякова / М.: Финансы и кредит. – 2012. – № 19 (499). – С. 35–41.

2. Анализ факторов регионального инвестиционного развития / Н.А. Казакова, Г.Б. Полисюк // Региональная экономика: теория и практика. – 2008. – № 4. – С. 28–31.

3. Анализ факторов формирования инновационной модели развития региональной экономики: российский и мировой опыт / Н.А. Казакова, И.И. Французова, Т.И. Наседкина // Менеджмент в России и за рубежом. – 2009. – № 3. – С. 56–61.

4. Институциональные аналитические аспекты и проблемы достоверности учетной информации о развитии бизнеса / Н.А. Казакова, Е.А. Федченко. – М.: Международный бухгалтерский учет, 2012. – № 35 (233). – С. 2–12.

5. Совершенствование методического обеспечения анализа бюджетной эффективности / Н.А. Казакова, Е.А. Федченко. – М.: Экономический анализ: теория и практика, 2014. – № 15 (366). – С. 11–18.

6. Современные парадигмы и методы анализа и контроля бюджетной эффективности. Серия «Научная мысль»: монография / Н.А. Казакова, Л.Б. Трофимова, Е.А. Федченко. – М.: ИНФРА-М, 2014.

7. Статистический мониторинг и анализ инвестиционного развития / Н.А. Казакова. – М.: Изд-во ИЦ МАТИ, 2008.

8. Статистический мониторинг регионального развития: вопросы теории и практики / Н.А. Казакова // Региональная экономика: теория и практика. – 2008. – № 9. – С. 26–30.

9. Федченко Е.А., Казакова Н.А. Анализ и контроль бюджетной эффективности в условиях реформирования государственного сектора // Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2013. – № 3 (141). – С. 10–18.

10. Хлевная Е.А., Казакова Н.А., Ангеловская А.А. Финансовый контроллинг в холдингах: монография. Серия «Научная мысль». – М.: ИНФРА-М, 2015.

11. Черепанова Л.А. Казакова Н.А., Федченко Е.А. Информационно-аналитическое обеспечение системы контроллинга финансовой устойчивости // Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2013. – № 18 (156) май. – С. 2–9.

References

1. Aktualnye napravlenija sovershenstvovanija gosudarstvennogo kontrolja / N.A. Kazakova, E.A. Fedchenko, Je.I. Beljakova / M.: Finansy i kredit. 2012. no. 19 (499). pp. 35–41.

2. Analiz faktorov regionalnogo investicionnogo razvitija / N.A. Kazakova, G.B. Polisjuk // Regionalnaja jekonomika: teorija i praktika. 2008. no. 4. pp. 28–31.

3. Analiz faktorov formirovanija innovacionnoj modeli razvitija regionalnoj jekonomiki: rossijskij i mirovoj opyt / N.A. Kazakova, I.I. Francuzova, T.I. Nasedkina // Menedzhment v Rossii i za rubezhom. 2009. no. 3. pp. 56–61.

4. Institucionalnye analiticheskie aspekty i problemy dostovernosti uchetnoj informacii o razvitii biznesa / N.A. Kazakova, E.A. Fedchenko. M.: Mezhdunarodnyj buhgalterskij uchet, 2012. no. 35 (233). pp. 2–12.

5. Sovershenstvovanie metodicheskogo obespechenija analiza bjudzhetnoj jeffektivnosti / N.A. Kazakova, E.A. Fedchenko. M.: Jekonomicheskij analiz: teorija i praktika, 2014. no. 15 (366). pp. 11–18.

6. Sovremennye paradigmy i metody analiza i kontrolja bjudzhetnoj jeffektivnosti. Serija «Nauchnaja mysl»: monografija / N.A. Kazakova, L.B. Trofimova, E.A. Fedchenko. M.: INFRA-M, 2014.

7. Statisticheskij monitoring i analiz investicionnogo razvitija / N.A. Kazakova. M.: Izd-vo IC MATI, 2008.

8. Statisticheskij monitoring regionalnogo razvitija: voprosy teorii i praktiki / N.A. Kazakova // Regionalnaja jekonomika: teorija i praktika. 2008. no. 9. pp. 26–30.

9. Fedchenko E.A., Kazakova N.A. Analiz i kontrol bjudzhetnoj jeffektivnosti v uslovijah reformirovanija gosudarstvennogo sektora // Finansovaja analitika: problemy i reshenija. 2013. no. 3 (141). pp. 10–18.

10. Hlevnaja E.A., Kazakova N.A., Angelovskaja A.A. Finansovyj kontrolling v holdingah: monografija. Serija «Nauchnaja mysl». M.: INFRA-M, 2015.

11. Cherepanova L.A. Kazakova N.A., Fedchenko E.A. Informacionno-analiticheskoe obespechenie sistemy kontrollinga finansovoj ustojchivosti // Finansovaja analitika: problemy i reshenija. 2013. no. 18 (156) maj. pp. 2–9.

Рецензенты:

Зотикова О.Н., д.э.н., профессор, заведующая кафедрой «Аудит и контроллинг», ФГБОУ ВО «Московский государственный университет дизайна и технологий», г. Москва;

Полковский Л.М., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой «Бухгалтерский учет, анализ и аудит» «МАТИ» Российского государственного технологического университета им. К.Э. Циолковского, г. Москва.

УДК 330.341

БАЗИСНЫЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ТРУДОВОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНА В УСЛОВИЯХ УСИЛЕНИЯ МЕЖМУНИЦИПАЛЬНЫХ СВЯЗЕЙ ГОРОДСКИХ АГЛОМЕРАЦИЙ

Кобзева А.Ю., Атаева А.Г.

ФГБУН «Институт социально-экономических исследований» Уфимского научного центра РАН, Уфа, e-mail: annakobbzeva@gmail.com

Одним из важных аспектов развития межтерриториального взаимодействия является создание институциональных, инфраструктурных и социально-экономических условий активизации трудового потенциала региона. В статье обоснована необходимость выделения условий развития кадрового потенциала высшей квалификации для инновационной экономики, предложен комплекс факторов формирования трудового потенциала территории, включающий демографические условия, уровень и качество подготовки специалистов высшей квалификации и другие социально-экономические и институциональные условия, воздействие на которые позволит решить как экономические задачи обеспечения конкурентоспособности региона в целом и муниципальных образований в частности, так и ряд социальных задач стимулирования региональной системы образования и научно-исследовательских институтов в инновационной сфере экономики. Авторами проведен анализ развития предложенных факторов на примере Уфимской агломерации как одной из перспективных форм роста системы межмуниципального взаимодействия.

Ключевые слова: трудовой потенциал, трудовые ресурсы, инновационная экономика, агломерации, межтерриториальное взаимодействие, муниципальные образования

BASIC FACTORS OF FORMATION LABOR POTENTIAL OF REGION IN CONDITIONS OF STRENGTHENING RELATIONS INSIDE URBAN AGGLOMERATIONS

Kobzeva A.Y., Ataeva A.G.

Institute for Social and Economic Research, Ufa Scientific Center, Russian Academy of Sciences, Ufa, e-mail: annakobbzeva@gmail.com

The creation of institutional, infrastructural and socio-economic conditions of the labor potential revitalization in region is the one of important aspects of the inter-territorial cooperation development. The article substantiates the need to identify the development conditions of potential of highly qualified labor for the innovation economy. The proposed set of factors of the labor potential formation on the territory includes the demographic conditions, the level and quality of training of highly qualified specialists and other socio-economic and institutional conditions. The impact of the identified factors will help to solve the economic problem of the region competitiveness ensuring as a whole and municipalities in particular, as well as to solve a number of social problems of stimulating the regional education system and research institutions in the innovation sector of the economy. The authors analyzed the proposed factors on the data of Ufa agglomeration as a promising form of development of inter-municipal cooperation.

Keywords: labor potential, human resources, innovative economy, agglomeration, interterritorial cooperation, municipalities

Среди наиболее актуальных задач региональной экономики в части повышения эффективности использования имеющегося потенциала и ресурсов территории ее основными экономическими агентами является активизация межтерриториального взаимодействия муниципальных образований в различных направлениях, в том числе в части регулирования миграционных и трудовых потоков в регионе.

Исследование трансформации размещения и перемещения трудовых ресурсов в Республике Башкортостан свидетельствует о явно усиливающейся тенденции роста маятниковой миграции в зоне Уфимской агломерации[1]. Так, в частности, проведенный анализ миграционных потоков в Республике Башкортостан показал, что за период 2009–2012 гг. более 70 % населения, уехавших из 47 муниципальных районов (МР) и 1 городского округа (ГО), выбрали в качестве места своего проживании столицу – ГО г. Уфа и два прилегающих к нему муниципальных района (Уфимский и Иглинский) (анализировались только внутрирегиональные миграционные потоки) [1]. Для данной зоны характерна и маятниковая миграция (значительная часть трудоспособного населения Иглинского, Уфимского и Благовещенского районов трудятся в столице). Это говорит о необходимости активизации межтерриториального взаимодействия в муниципальных образованиях

[1] Условно к Уфимской агломерации относится ядро – ГО г. Уфа, I зона часовой транспортной доступности: Благовещенский, Иглинский, Кармаскалинский, Кушнаренковский, Уфимский, Чишминский муниципальные районы, II зона 1,5-часовой транспортной доступности: Архангельский, Благоварский, Нуримановский муниципальные районы [4].

I и II зон Уфимской агломерации, в том числе в части обеспечения инфраструктуры для маятниковой миграции и др.

Особенностью регулирования трудовых потоков для Уфимской агломерации является тот факт, что в самой столице наблюдается значительный отток высококвалифицированных кадров, дефицит которых не покрывается за счет внутрирегиональных миграционных притоков. Эта же тенденция определяет актуальность и объективную необходимость формирования в столице и близлежащих муниципальных районах кадрового потенциала высшей квалификации для инновационной экономики, которая позволит повысить конкурентоспособность ГО г. Уфа в долгосрочной перспективе [5].

Проблема нехватки квалифицированных кадров во всех отраслях экономики, в особенности сферы высоких технологий и инженерно-технического сектора, характерна не только для г. Уфы, но и Республики Башкортостан в целом. Республика традиционно занимает лидирующие позиции в производстве нефтепродуктов и фанеры, оборудования для добычи и переработки нефти и газа, авиационных двигателей и приборов для авиационной и космической отрасли, лекарственных препаратов, электроэнергии и транспортных средств и др., что определяет ее ключевые компетенции международного и межрегионального уровней. В данных видах деятельности в республике занято 6 млн чел., что составляет порядка 16% от всех высокопроизводительных рабочих мест по стране. И превалирующая часть высококвалифицированного трудового потенциала приходится на ГО г. Уфа и близлежащие муниципальные районы.

Краткий анализ развития инновационной сферы в Уфимской агломерации показал: несмотря на то, что доля инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженной продукции ГО г. Уфа составляет всего 4,2% – это ниже общего показателя по Республике Башкортостан (6,2%), сама значимость столицы как центра инноваций более чем существенна (доля Уфы в производстве инновационной продукции составляет 42,5%). На ГО г. Уфа приходится треть затрат республики на производство инновационной продукции (32%) и эффективность этих затрат (в части соотношения объема производимой инновационной продукции к соответствующим затратам) значительно выше среднереспубликанского уровня (но и значительно ниже, чем, например, в ГО г. Стерлитамак) [7].

При этом значимость муниципальных районов I и II зон Уфимской агломерации с позиции производства инновационной продукции минимальна: всего в двух районах производится инновационная продукция: Благовещенский и Чишминский муниципальные районы (0,4 и 0,2% от общего объема отгруженной продукции соответствующего муниципального района).

В перспективе, при развитии тенденции переноса промышленных объектов за периферию города, частично инновационный потенциал муниципальных районов агломерации может увеличиться.

Трудовой потенциал инновационной экономики как стратегический ресурс развития региона формируется комплексом демографических, экономических, социальных, институциональных и других условий, среди которых можно выделить основные базисные условия формирования инновационного трудового потенциала территории (рис. 1).

1. Демографические условия активизации трудового потенциала в Уфимской агломерации.

Демографические условия являются важным фактором формирования не только инновационного, но и общего трудового потенциала, обеспечивающего экономику региона и страны. Сюда относятся такие факторы, как миграционный и естественный прирост, численность населения, в том числе в трудоспособном возрасте.

Анализ естественного и миграционного прироста в Республике Башкортостан показал, что в краткосрочной (миграция) и долгосрочной (рождаемость) перспективе количество трудовых ресурсов будет сокращаться, что приведет к росту потребности экономики (в том числе инновационной) в кадрах (рис. 2).

Доля населения трудоспособного возраста в ГО г. Уфа составляет 62,5% и существенно не отличается от среднереспубликанского показателя в 60%, при этом для столицы характерен значительный рост нагрузки населения старше трудоспособного возраста.

Население столицы стареет, растет нагрузка на трудоспособное население, при этом как ни парадоксально, проблема в муниципальных районах периферии агломерации еще более явная: показатель нагрузки в среднем среди МР I зоны составляет 369 человек старше трудоспособного населения на 1000 человек трудоспособного населения (Благовещенский район 324 чел., Иглинский район – 360 чел., Кармаскалинский район – 373 чел., Кушнаренковский район – 443 чел., Уфимский район – 324 чел., Чишминский район – 392 чел.), для МР II зоны показатель еще выше – в среднем 404 человека (Архангельский район – 426 чел., Благоварский район – 393 чел., Нуримановский район – 393 чел.) [6].

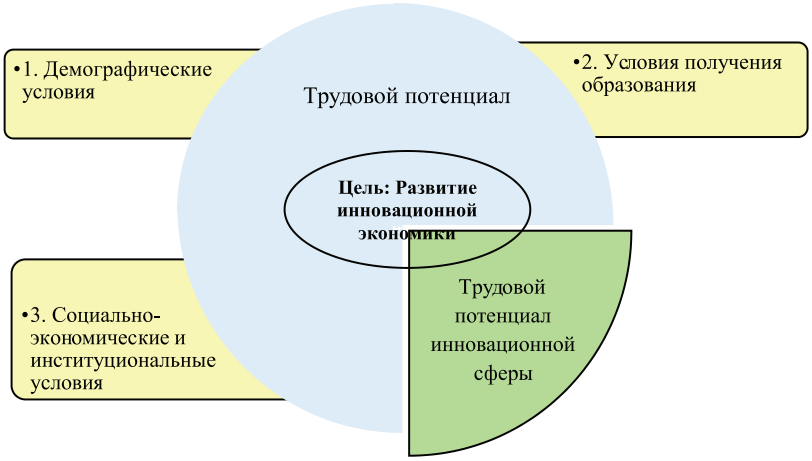


Рис. 1. Базисные условия формирования инновационного трудового потенциала территории

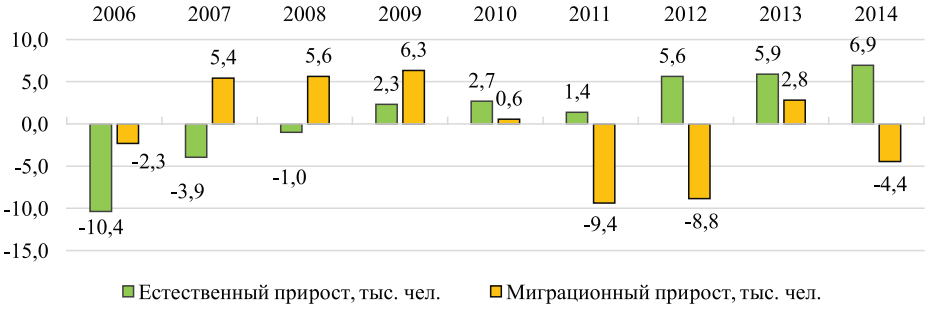


Рис. 2. Динамика естественного и миграционного прироста в Республике Башкортостан

Частично проблема нехватки кадров трудоспособного возраста компенсируется за счет трудовой миграции. Так, анализ изменения миграционного прироста по муниципальным образованиям Республики Башкортостан за последние 5 лет отразил следующую основную тенденцию, характеризующую рост маятниковой миграции в Уфимской агломерации: трудоспособное население республики стало приезжать не в столицу, а в близлежащие районы (Иглинский и Уфимский), находящиеся в часовой транспортной доступности, в которых более низкие цены на жилье. Прирост миграции в этих районах с 2010 по 2014 гг. составил 4 раза для Иглинского района и 4,4 раза для Уфимского района, при этом миграционный прирост в Уфу сократился на 25 % (рис. 3).

Соответственно факторы роста трудового потенциала должны быть взаимосвязаны с активизацией региональной политики регулирования миграционных потоков, прежде всего в части развития транспортной инфраструктуры в близлежащих с г. Уфой муниципальных районах и обеспечению роста строительства жилья [3].

2. Уровень и качество подготовки специалистов высшей квалификации.

На второй стадии формирования эффективного трудового потенциала, при условии достаточности его количественной характеристики, выступают факторы, определяющие ее качество. В первую очередь это доступность, полнота и актуальность системы образования, ее ориентированность на реалии и запросы рынка труда в инновационной экономике.

Важность усиления качества подготовки высшей квалификации в столице в определенной степени связана и с предыдущими демографическими условиями формирования трудового потенциала региона в целом и г. Уфы в частности. Значительные маятниковые миграционные притоки в столицу не обеспечивают потребность экономики в высококвалифицированных специалистах. Об этом можно судить даже по анализу уровня образования населения Уфы и районов Уфимской агломерации (рис. 4).

Доля населения с высшим образованием в среднем среди районов I зоны агломерации ниже, чем в столице, в районах II зоны – ниже, чем в близлежащих к Уфе муниципальных районах.

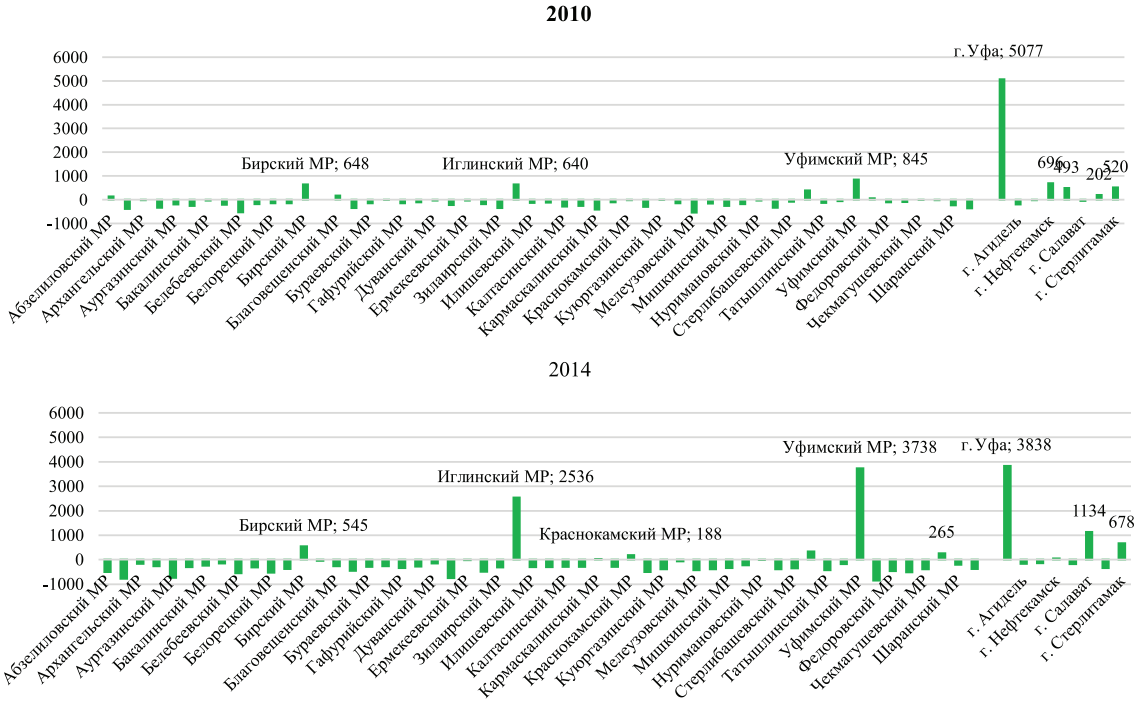


Рис. 3. Миграционный прирост (убыль) в муниципальных районах и городских округах Республики Башкортостан, чел.

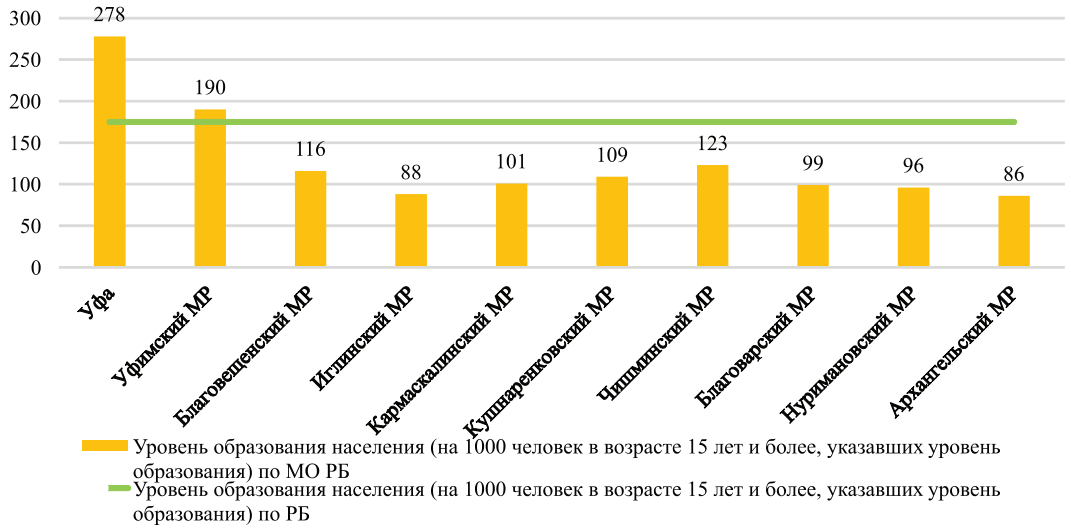


Рис. 4. Уровень высшего образования населения муниципальных образований Уфимской агломерации

С другой стороны, проблема обеспечения инновационной экономики высококвалифицированными специалистами обостряется вместе с системными проблемами диспропорции рынка труда и рынка образовательных услуг. Традиционно не хватает высококвалифицированных специалистов в строительстве, промышленности, транспортной сфере, тогда как значительный выпуск по экономическим специальностям остается невостребованным (рис. 5).

Проблема несоответствия подготовки кадров высшей квалификации для инновационной экономики еще более явно видна, если проанализировать подготовку аспирантов и докторантов по направлениям подготовки, так, например, по специальности «Нанотехнологии и наноматериалы» принято на обучение 2 человека, а «Экономика и управление» – 69 человек в 2014 г.

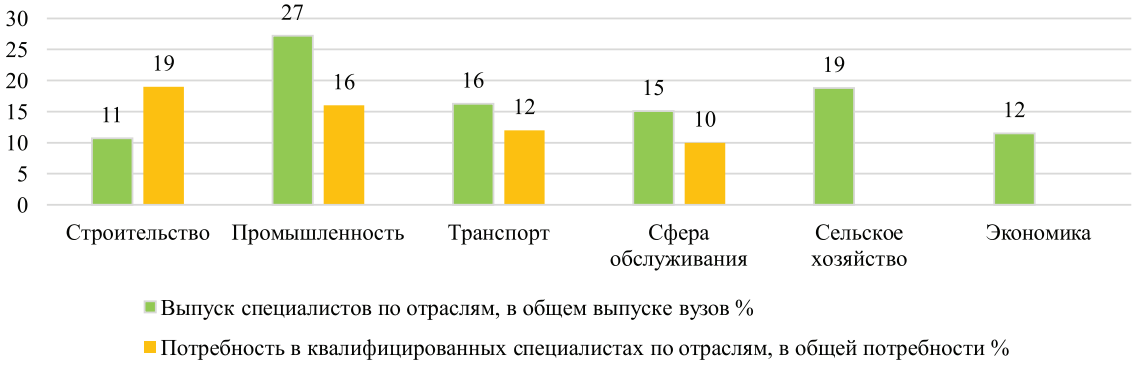


Рис. 5. Соотношение выпуска и потребности в специалистах по Республике Башкортостан, 2013 г.

Принимая во внимание тот факт, что высшая школа играет важную роль в решении вопросов кадрового обеспечения инновационной сферы в основном благодаря системе послевузовского образования (аспирантура, докторантура), а основная часть подготавливаемых кадров высшей квалификации относится к экономическим, медицинским, юридическим специальностям, – это слабо соотносится с фактической потребностью в исследованиях по базовым отраслям промышленности в Республике Башкортостан [2].

Также можно отметить ряд других проблем подготовки научных и инновационных кадров как в Республике Башкортостан, так и в Российской Федерации в целом:

– низкий уровень защит аспирантов как в срок, так и в целом;

– невысокий престиж научной деятельности и низкий уровень оплаты труда специалистов научной сферы;

– усиление оттока кадров инновационной экономики, аспирантов и докторантов в иные сферы деятельности;

– отсутствие эффективного взаимодействия между предприятиями реального сектора экономики и вузами и др.

3. Социально-экономические условия формирования трудового потенциала территории.

Данные условия определяются развитием рынка труда в регионе, сюда можно отнести уровень доходов населения и безработицу.

Сегодня обсуждается проект приказа Министерства образования и науки РФ «Методические рекомендации по распределению субсидий на выполнение государственных работ в научной сфере». Документ задает высокие стандарты оплаты труда сотрудников НИИ, в нем говорится, что зарплаты ведущих исследователей не могут быть ниже четырехкратного размера средней заработной платы в соответствующем регионе. Однако объем всего финансирования науки, согласно данному проекту, будет делиться на три части: 60 % всех средств будет распределяться по конкурсу, 15 % будет расходоваться на адресную поддержку ведущих ученых и только 25 % будет составлять базовое финансирование, которое будет идти на функционирование научно-технической инфраструктуры учреждений и собственно зарплат.

Одной из важных проблем системы финансирования научных кадров в стране является высокая степень дифференциации заработной платы среди научных сотрудников (при средней заработной плате в Республике Башкортостан в сфере научных исследований и разработок в 41315 руб. за 2013 г., заработная плата младшего научного сотрудника без степени составляет 10900 рублей, научного сотрудника 11990 руб.).

В России существует ряд документов для привлечения молодых специалистов в научную деятельность, к таким относится указ Президента РФ от 18 июня 2015 г. № 312 «Об утверждении Положении о премии Президента Российской Федерации в области науки и инноваций для молодых ученых», в котором определяется вклад в научные разработки с учетом научно-технического уровня разработанных образцов новой техники и прогрессивных технологий, их конкурентоспособности на международном рынке, повышения обороноспособности страны, а также масштаба осуществленного или потенциального внедрения разработанных образцов и технологий. Также для развития трудового потенциала в научной сфере разработана подпрограмма «Кадры для инновационной

экономики» в рамках государственной программы РФ «Экономическое развитие и инновационная экономика», основной целью которой является обеспечение организаций народного хозяйства Российской Федерации специалистами в области управления, отвечающими современным требованиям экономики.

Таким образом, развитие региональной политики активизации трудового потенциала региона, в том числе и для формирования инновационной экономики, позволит решить как экономические задачи обеспечения конкурентоспособности Республики Башкортостан в целом и Уфимской агломерации в частности, так и ряд социальных задач стимулирования региональной системы образования и научно-исследовательских институтов в инновационной сфере экономики.

Работа выполнена при поддержке гранта РГНФ, проект (№ 15-12-02023) «Интегративное межтерриториальное взаимодействие в условиях экономических и политических вызовов».

Список литературы

1. Атаева А.Г. Анализ влияния внутрирегиональных агломерационных процессов на финансовое развитие муниципальных образований / А.Г. Атаева, А.Г. Уляева, Г.Х. Япаров // Фундаментальные исследования, 2014. – № 8. – С. 365–371; URL: http://www.rae.ru/fs/pdf/2014/8-2/34561.pdf.

2. Гайнанов Д.А. Факторы формирования и регулирования рынка образовательных услуг / Д.А. Гайнанов, Л.И. Мигранова // Вестник УГАТУ. Научный журнал. – 2014. – Т. 18. – № 2(63). – С. 152–156.

3. Гатауллин Р.Ф. Социально-экономическая эффективность миграционных процессов в регионе / Р.Ф. Гатауллин, Р.Г. Сафиуллин, А.Г. Комаров // Проблемы современной экономики. – 2014. – № 1 (49). – С. 193–196.

4. Зиннурова Г.Р. Социально-экономические предпосылки образования субрегиона как формы территориального развития / Г.Р. Зиннурова, И.Д. Закиров // Совершенствование стратегического управления корпоративными образованиями и региональная промышленная политика перехода к новой инновационной экономике: материалы Международной научно-практической конференции // Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук, Пермский государственный национальный исследовательский университет, Западно-уральский институт экономики и права; ответ. ред. К.В. Незнакина. – Пермь, 2011. – С. 53–58.

5. Кириллова С.А. Региональное развитие и качество экономического пространства / С.А. Кириллова, О.Г. Кантор // Регион: Экономика и Социология. – 2010. – № 3. – С. 57–80.

6. Орешников В.В. Прогнозирование изменения уровня рождаемости под влиянием социально-экономических факторов // Инновационные технологии управления социально-экономическим развитием регионов России: материалы V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: в 3-х частях. – 2012. – С. 264–270.

7. Печаткин В.В. Методика оценки и анализа потенциала кластеризации экономики регионов // Экономический анализ: теория и практика. – 2010. – № 28. – С. 42–48.

References

1. Ataeva A.G. Analiz vlijanija vnutriregionalnyh aglomeracionnyh processov na finansovoe razvitie municipalnyh obrazovanij / A.G. Ataeva, A.G. Uljaeva, G.H. Japarov // Fundamentalnye issledovanija, 2014. no. 8. pp. 365–371; URL: http://www.rae.ru/fs/pdf/2014/8-2/34561.pdf.

2. Gajnanov D.A. Faktory formirovanija i regulirovanija rynka obrazovatelnyh uslug / D.A. Gajnanov, L.I. Migranova // Vestnik UGATU. Nauchnyj zhurnal. 2014. T. 18. no. 2(63). pp. 152–156.

3. Gataullin R.F. Socialno-jekonomicheskaja jeffektivnost migracionnyh processov v regione / R.F. Gataullin, R.G. Safiullin, A.G. Komarov // Problemy sovremennoj jekonomiki. 2014. no. 1 (49). pp. 193–196.

4. Zinnurova G.R. Socialno-jekonomicheskie predposylki obrazovanija subregiona kak formy territorialnogo razvitija / G.R. Zinnurova, I.D. Zakirov // Sovershenstvovanie strategicheskogo upravlenija korporativnymi obrazovanijami i regionalnaja promyshlennaja politika perehoda k novoj innovacionnoj jekonomike: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii // Institut jekonomiki Uralskogo otdelenija Rossijskoj akademii nauk, Permskij gosudarstvennyj nacionalnyj issledovatelskij universitet, Zapadno-uralskij institut jekonomiki i prava; otvet. red. K.V. Neznakina. Perm, 2011. pp. 53–58.

5. Kirillova S.A. Regionalnoe razvitie i kachestvo jekonomicheskogo prostranstva / S.A. Kirillova, O.G. Kantor // Region: Jekonomika i Sociologija. 2010. no. 3. pp. 57–80.

6. Oreshnikov V.V. Prognozirovanie izmenenija urovnja rozhdaemosti pod vlijaniem socialno-jekonomicheskih faktorov // Innovacionnye tehnologii upravlenija socialno-jekonomicheskim razvitiem regionov Rossii: materialy V Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem: v 3-h chastjah. 2012. pp. 264–270.

7. Pechatkin V.V. Metodika ocenki i analiza potenciala klasterizacii jekonomiki regionov // Jekonomicheskij analiz: teorija i praktika. 2010. no. 28. pp. 42–48.

Рецензенты:

Гайнанов Д.А., д.э.н., профессор, директор, ФГБУН «Институт социально-экономических исследований Уфимского научного центра РАН», г. Уфа;

Гатауллин Р.Ф., д.э.н., профессор, заведующий сектором экономики и управления территориальными системами, ФГБУН «Институт социально-экономических исследований Уфимского научного центра РАН», г. Уфа.

УДК 005.8:[330.322.2:69]

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ СТРОИТЕЛЬНЫМИ ПРОЕКТАМИ НА ИНВЕСТИЦИОННОЙ СТАДИИ

Колоколов В.А., Афанасьев Л.Л.

ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», Москва, e-mail: kaf-stroy@yandex.ru

Настоящая статья посвящена исследованию специфических аспектов управления строительными проектами на инвестиционной стадии, рассмотрены подсистемы управления проектами, описан механизм управления проектами на инвестиционной стадии, выявлены типичные проблемы передачи управленческой информации субъектам, предложен путь минимизации рисков путем механизма обратной связи, оценены результаты данного нововведения. Рассмотренные в статье недостатки информационного взаимодействия могут послужить теоретической основой для выработки критериев качества информационного обмена на инвестиционной стадии реализации проекта. Описанные теоретические идеи позволяют оптимизировать механизм рационального использования инвестиционных ресурсов. Стремясь укрепить свои подходы к инновациям для совершенствования показателей своей деятельности, фирмы используют практические навыки и опыт для интеграции инновационных возможностей в своей экономико-организационной структуре. Представленный в данной статье метод позволит реализовать стратегические решения, направленные на обеспечение успешного функционирования предприятий строительной отрасли в ближайшем будущем.

Ключевые слова: инвестиционная стадия, механизм управления проектами, строительство, дефицит информации

AN INNOVATIVE APPROACH TO PROJECT MANAGEMENT AT INVESTMENTMENT STAGE OF CONSTRUCTION PROGECTS

Kolokolov V.A., Afanasev L.L.

FSBI HPE «Plekhanov Russian University of Economics», Moskow, e-mail: kaf-stroy@yandex.ru

The present article is devoted to the study the specific aspects of constructing project management at the investment stage, subsystems project management, project management mechanism at the investment stage, the issue of transfer of management information, proposed way to minimize the risks by a feedback mechanism to evaluate the results of this innovation. The considered shortcomings of information interaction can serve as a theoretical basis for the formulation of quality criteria of information exchange on investment stage of the project. Theoretical insights allow you to optimize the mechanism of rational use of investment resources. In an effort to strengthen their approaches to innovation to improve its performance, the company used practical skills and experience to integrate new innovative features in their economic and organizational structure. Presented in this paper method will allow to implement the strategic decisions to ensure the successful functioning of the construction industry in the near future.

Keywords: investment stage, the mechanism of project management, construction, lack of information

Развитие мировой и отечественной экономики в большей степени определяется качеством управления инвестиционными проектами по созданию имущественных комплексов. Практика показывает, что при создании имущественного комплекса инвестиции не всегда используются рационально. На современном этапе рациональность использования инвестиций при реализации значимых проектов государства обеспечивается административно-распорядительскими методами. Наиболее масштабные инвестиционные российские и международные проекты находятся в сфере компетенции профильного министерства, занимающегося строительством и развитием ЖКХ в Российской Федерации.

Реализация инвестиционных проектов с привлечением частного капитала находится в сильной зависимости от экономической конъюнктуры. При неблагоприятной конъюнктуре вероятность спроса на дополнительные инвестиции увеличивается, а инвесторы, участвующие в инвестиционном проекте, дополнительную потребность в инвестициях не всегда могут обеспечить. Необходимость дополнительного финансирования порождает организационные проблемы при реализации проекта:

1) затягиваются сроки выполнения инвестиционного проекта;

2) характеристики проекта требуют корректировки;

3) привлечение дополнительных инвестиций в проект стимулирует объемы незавершенного производства и др.

Следствием таких проблем является невыполнение условий перед инвесторами. Так, например, согласно статистике Банка России реализация государственных инвестиционных проектов в 60–80% случаев ежегодно не укладывается в сроки или вовсе «замораживается» [5]. Нерациональность использования инвестиций приобретает массовый характер. Неэффективное использование ресурсов вынуждает инвесторов принимать непосредственное уча-

стие в управлении проектом уже на инвестиционной стадии. Сложившаяся негативная ситуация требует поиска научных подходов к рациональному использованию инвестиционных ресурсов. Одним из таких подходов могут быть использованы механизмы инновационного предпринимательства, разработанные одним из авторов данной работы [4].

Целью данной статьи является отбор инновационных подходов к рациональному использованию инвестиционных ресурсов на основе механизмов инновационного предпринимательства, ориентированных на информационное взаимодействие. Решение этой непростой задачи требует отбора перспективных идей и дальнейшей адаптации их относительно сферы применения.

В частности, заслуживают внимания идеи, представленные в публикации В. Кинчикова, уделившего большое внимание проблеме экономии энергоресурсов в сфере строительства и ЖКХ [3].

Анализ инвестиционной практики, проведенный авторами на рынке жилья, указывает на типичные проблемы управления проектом на инвестиционной стадии. К ним относят:

1) сроки строительства объектов возрастают в 1,5–10 раз по сравнению с бизнес-планами;

2) качество построенных объектов в 9 из 10 случаев не соответствует предъявляемым требованиям;

3) стоимость объекта значительно возрастает (в среднем на 30 %);

4) высокая процентная ставка по банковскому кредиту и др.

Специфика современной системы управления проектом на инвестиционной стадии требует обращения к методологии управления проектами (Project Management Body of Knowledge). На инвестиционной стадии организация и управление процессами требует учета девяти областей знаний об организации процессов внутри проекта в стандартной ситуации. Нестандартные ситуации в инвестиционной стадии требуют дополнительно оценки последствий и обеспечения их компенсации. Система управления проектом включает управляющую и управляемую подсистему, а также три вида субъектов инвестиционной стадии: инвесторов, заказчиков, подрядчиков [6].

Специфические особенности сложившейся в Российской Федерации системы управления проектом определяют проблемы инвестиционной стадии. Одной из таких особенностей является взаимодействие управляемой (подрядчиков) и управляющей подсистем (инвесторов, заказчиков).

В управляющей подсистеме инвесторы руководствуются интересом получить объект высокой доходности при минимуме финансовых затрат. Соответственно, заказчики стремятся получить максимальную прибыль, которая рассчитывается в процентах от произведенных выплат по подрядам. Подрядчики стремятся максимизировать свою выручку и взять на себя выполнение максимально большого объёма дорогих работ и получить за него полную оплату.

В управляемой подсистеме подрядчики стремятся минимизировать затраты на производство работ: производить их «ручным» способом, с привлечением низкоквалифицированного персонала. Такая политика приводит к единичным негативным последствиям: нетехнологичным проектным решениям, некачественным строительным работам, задержкам в исправлении ошибок. Но когда негативные последствия накапливаются, то приводят к отклонению сроков, стоимости, характеристик от планового уровня.

Взаимодействие субъектов управляющей и управляемой подсистемы определяется влиянием механизма управления, организующим поэтапную реализацию комплекса мероприятий по созданию нового экономического объекта. Для достижения этих целей необходимо воздействие на экономические интересы субъектов инвестиционной стадии. Во взаимодействии инвесторов и подрядчиков данный механизм позволяет влиять на мероприятия инвестиционной стадии. В обратном направлении механизм связывает действия подрядчиков-исполнителей и последствия для инвестора. Большую роль в реализации механизма играет информационный обмен. Качество обмена информацией напрямую определяет успешность инвестиционного проекта [1].

Таким образом, можно установить проблемы информационного взаимодействия и последствия дефицита управленческой информации на инвестиционной стадии строительства (таблица).

На современном этапе механизм информационного взаимодействия и обратной связи работает только после завершения строительно-монтажных работ. При принятии предложения осуществления обратной связи ежемесячно в обязательном порядке должны проверяться рамочные параметры: сроки, стоимость выполняющихся работ, характеристики создаваемой части объекта. Это позволит заказчику восполнять недостающую информацию по осуществлению проекта, отбросить ложную информацию, завышающую объёмы работ, а также сформировать объективную картину состояния объекта. При состоянии объекта, отклоняющегося от запланированного, заказчик разрабатывает варианты корректировки рамочных параметров.

Проблемы и последствия дефицита информации

Проблема	Описание	Последствия
Плохая координация	Субъекты берут на себя дополнительные функции, самостоятельно вносят изменения и не согласовывают их с инвестором (или согласовывают формально)	Дублирование и противоречия при распределении функций. Определение ответственности подрядчиков за внесение изменений сформулировано нечетко. Выставленные заказчиком штрафы плохо обоснованы
Некомпетентность	Инвестор не может самостоятельно определить, поощрять или препятствовать внесению изменений, и консультируется с подрядчиками. Подрядчики при передаче информации инвестору руководствуются собственными интересами	Невозможность инвестора объективно определить норму стимулирования и регулирования. Невозможность инвестора воспользоваться гарантиями действующего законодательства
Неполнота информации	Подрядчики предоставляют инвестору информацию о позитивных изменениях, но искажают информацию о негативных изменениях	Мониторинг хода проекта даёт инвестору искажённую и зависимую от подрядчиков информацию. И, как следствие, инвестор несет потери из-за неверных управленческих решений
Информационное перенасыщение	Несвоевременное поступление объективной информации: подрядчики предоставляют данные с опозданием, информируют по факту происшествия	Невозможность вовремя принять рациональное управленческое решение. Инвестор несет потери из-за несвоевременных управленческих решений

Действующее законодательство дает право инвестору управлять инвестиционной стадией. Но отсутствие оперативного информационно-аналитического взаимодействия делает это право невостребованным. И, как следствие, возникает дефицит управленческой информации и замедляется обратная связь [2].

Инвестор должен ежемесячно получать от заказчика прогнозы по срокам, стоимости работ и характеристики объекта, сравнивать их с планом и делать выводы об эффективности продвижения проекта. В момент выявления отклонения инвестору рекомендуется действовать по ситуации – «подгонять» подрядчиков через заказчика, изменять назначение объекта или переутверждать план.

Таким образом, ранняя реакция инвестора позволит предупреждать отклонения, привлекая меньше дополнительных средств. Это приводит к следующим выгодам для инвестора:

1. Возникшие ошибки подрядчики должны будут исправлять за свой счёт.

2. Сформируется общий экономический интерес у всех субъектов проекта, чтобы подавить между ними конкуренцию за большее финансирование и меньшую ответственность

3. Увеличение объёмов работ в ущерб качеству будет заблокировано.

Эпизодические отрицательные последствия без накопления не будут восприниматься как негативные последствия в момент инвестиционной стадии для подрядчиков в управляющей подсистеме. Такие случаи, как неполная реализация проектных решений, задержка по срокам ввода объекта в эксплуатацию, увеличение бюджета проекта, будут под контролем с самого начала зарождения. Как следствие более частого обмена информацией между подрядчиком и заказчиком, а также своевременных предупреждающих мер могут быть соблюдены сроки проекта и осуществлён контроль качества выполняемых работ и обеспечена запланированная доходность проекта. Внедрение инновационных технологий также позволит решить многие проблемы, связанные с экономико-организационными аспектами управления инвестиционно-строительным проектом.

В 1956 г. М. Уолкер из фирмы «Дюпон», исследуя возможности рационального использования принадлежащей фирме вычислительной машины Univac, объединил свои усилия с Д. Келли из группы планирования капитального строительства фирмы «Ремингтон Рэнд». Они сделали попытку использовать электронно-вычислительную машину для планирования и составления графиков крупных комплексов строительных работ по модернизации и реконструкции производственных мощностей фирмы «Дюпон». Результатом такого взаимодействия было появление рационального и несложного метода описания проекта

при помощи ЭВМ. Метод получил название в честь Уолкера и Келли, а позже – Метода Критического Пути (или CPM – Critical Path Method) [7].

Наиболее известным примером проекта рационального эффективного информационного взаимодействия является проект разработки ракетной системы «Поларис», начатый в 1957 году. Проект имел жесткие ограничения по срокам, поскольку был привязан к предполагаемой дате ввода в эксплуатацию в СССР ракет, способных нести ядерные заряды и достигать территории США. Кроме того, ситуация требовала разработки, сборки и тестирования значительного количества не имеющих аналогов компонентов. Реализация проекта, объединявшего около 3800 основных подрядчиков и состоявшего из 60 тысяч задач, была поручена Главному управлению вооружений ВМС США. В целях управления реализацией этого проекта был создан специальный метод планирования работ на основании оптимальной логической схемы процесса, названный методом анализа и оценки программ PERT (Program Evaluation and Review Technique). Использование метода PERT позволило руководству программы точно знать, что требуется делать в каждый момент времени и кто именно должен это делать, а также вероятность своевременного завершения отдельных операций. Руководство программой оказалось успешным и позволило завершить проект раньше запланированного срока. Методика отлично себя зарекомендовала при координации работ, выполняемых различными подрядчиками в рамках крупных проектов по разработке новых видов вооружения [7].

Данные примеры авторы специально приводят для того, чтобы показать, что правильное управление инновационными процессами на различных этапах жизненного цикла оказывается эффективным для любых сфер экономики. Многие организации экспериментируют с новыми идеями в области стимулирования, организации и управления, совершенствования механизмов производства, установления приоритетов, которые позволили компаниям, их клиентам и поставщикам получить большую отдачу за счет инноваций. Интересные примеры из практики внедрения новаций приведены в работе [4]. Некоторые из этих идей потерпели неудачу, оказавшись неприменимыми на практике, хотя в теории они казались идеальными. Но, несмотря на это, многие идеи сработали хорошо и достигли, а в ряде случаев превзошли поставленные цели. Они позволили достичь усовершенствований и стали центральным звеном повседневной работы организаций, занимающихся инновационной деятельностью.

Строительство как отрасль экономики имеет как общие черты, так и специфические. К специфическим чертам относят характер продукции, условия инвестиций, освоение и возврат инвестиционных средств и прибыли. Более того, длительность технологического цикла в выбранной отрасли обусловила особую форму расчетов: плата поступает за условно готовую продукцию (за этапы работ, выполнение конструктивных частей зданий или видов работ). Финансово-хозяйственная деятельность строительных организаций отличается довольно низким уровнем обеспеченности собственными оборотными средствами и связана с реализацией длительных проектов, что отличает эту отрасль от многих других.

Главная задача финансового менеджмента – разработка и реализация финансовой политики компании с использованием различных финансовых инструментов. Каждый этап инвестиционного проекта требует использования всех методов и инструментов финансового менеджмента. Реализация стратегических решений, направленных на обеспечение успешного функционирования предприятия в будущем, требует от финансовых менеджеров практического опыта и навыков в использовании современных методов анализа и механизмов реализации инвестиционных проектов, реализуемых на принципах проектного финансирования.

Предлагаемый в данной работе метод управления строительными проектами на инвестиционной стадии развития является частью инновационных механизмов в предпринимательстве, позволяющих значительно улучшить взаимоотношения между инвесторами, заказчиками и подрядчиками, что в конечном итоге, по мнению авторов, позволит существенно увеличить инновационную активность строительной сферы в целом. Перспективой дальнейших исследований является проектирование механизмов информационного взаимодействия на инвестиционной стадии реализации проекта.

Список литературы

1. Бухарова О. Проснись и строй // RG.Ru. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://m.rg.ru/ (добавлено 24.03.2015).

2. Виньков А., Имамутдинов И., Медовников Д. Инновации в строительном кластере: проблемы и перспективы / Отчет инновационного бюро «Эксперт». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rusdb.ru/dom/

3. Кинчиков В.А Энергосбережение в строительстве и ЖКХ / В. Кинчиков // Строительство и недвижимость. – 2000. – № 26. – С. 34–40.

4. Колоколов В.А. Инновационные механизмы предпринимательских систем / В.А. Колоколов. – М.: Изд-во Рос. экон. акад., 2001. – 288 с.

5. Центральный банк Российской Федерации – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cbr.ru/ (дата обращения: 18.02.2015).

6. An American National Standard ANSI/PMI 99-001-2008 / A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide). – Fourth Edition. – 2004. – Pensilvania: Project Management Institute, Inc.– 389 p.

7. Levitt J. Managing Maintenance Shutdowns and Outages // Industrial Press New York – 106 p.

References

1. Bukharova O. Prosnis I stroy // RG.Ru. [Elektronniy resurs]. rezhim dostupa: http://m.rg.ru/ (dobavlen 03.24.2015).

2. Vinkov A., Imamutdinov I., Medovnikov D. Innovatsii v stroitelnom klastere: problemy I perspektivy/ Otchet innovatsionnogo byuro «Expert». [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: http://www.rusdb.ru/dom.

3. Kinchikov V.A. Energosberezhenie v stroitelstve I ZHKKH // Stroitelstvo I nedvizhimost, 2000. № 26. pp. 34–40.

4. Kolokolov V.A. Innovatsionnye mekhanizmy predprinimatelskikh sistem. M.: Izd-vo Ros.ekon. akad., 2001. 288 p.

5. Tsentralnyy bank Rossiyskoy Federatsii – [Elektronnyi resurs]. – Rezhim dostupa: http://www.cbr.ru.

6. An American National Standard ANSI/PMI 99-001-2008 / A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide). Fourth Edition – 2004. Pensilvania: Project Management Institute, Inc. 389 p.

7. Levitt J. Managing Maintenance Shutdowns and Outages // Industrial Press New York. 106 p.

Рецензенты:

Носов С.И., д.э.н., профессор кафедры экономики и управления городским строительством, ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова» Министерства образования и науки РФ, г. Москва;

Титов В.А., д.э.н., доцент, начальник отделения на факультете математической экономики, статистики и информатики, ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова» Министерства образования и науки РФ, г. Москва.

УДК 338.001.36: 330.43

УПРАВЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯМИ НА ОСНОВЕ КРАТКОСРОЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОВОКУПНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ В МОДЕЛИ ХАРРОДА − ДОМАРА

Комаревцева О.О., Лытнева Н.А.

Орловский филиал ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ», Орел, e-mail: ukap-lytneva@yandex.ru

В данной статье проведено моделирование динамики экономического роста на основе модели Харрода − Домара. Исследование определено необходимостью прогнозирования изменений в экономике в условиях санкционного развития на основе научных подходов к моделированию дальнейших вариантов ее развития. Модель Харрода – Домара позволяет анализировать различные сценарии экономического роста в зависимости от динамики совокупного потребления. В основу сценариев модели положены три основных варианта развития экономики: потребление отсутствует, потребление постоянно, потребление растёт с некоторым темпом. Для принятия управленческих решений дана оценка результатов возможного применения выделенных сценариев, которые позволяют обосновать выводы об уровне развития экономики в целях разработки стратегии развития экономики в зависимости от совокупного потребления. Реализация модели позволила получить три варианта решения, суть которых в следующем: во-первых, при вливании инвестиций в экономику страны наблюдается максимально возможный темп прироста дохода, который равен коэффициенту приростной капиталоотдачи, что характеризует данный вариант развития экономики как наиболее рациональными; во-вторых, резкий рост доходов экономики возможно получить на основе статичного потребления, однако этот вариант, для удовлетворения потребности общества потребует увеличения потребления, в-третьих, всего лишь на два лаговых периода появится возможность поддержания экономического роста (при росте потребления) без вливания дополнительных ресурсов и внедрения новых экономических стимулов.

Ключевые слова: модель экономического роста Харрода − Домара, управление изменениями, инвестиции, потребление, экономика, прогнозирование, модель

MANAGEMENT CHANGES BASED SHORT-TERM FORECASTING GROWTH ACCORDING TO MODEL TOTAL CONSUMPTION IN THE HARROD-DOMAR

Komarevtseva O.O., Lytneva N.A.

Russian Academy of National Economy and Public Administration, Orel, e-mail: ukap-lytneva@yandex.ru

In this paper, a simulation of the dynamics of economic growth based on a model Harrod-Domar. The study identified the need to predict changes in the economy in conditions of sanctions, based on scientific approaches to the modeling of options for its future development. Model Harrod – Domar allows you to analyze various scenarios of economic growth, depending on the dynamics of total consumption. The scenario-based model based on three main options of economic development: there is no consumption, the consumption of the time, consumption is growing, with some tempo. For making management decisions assessed the possible application of the results of the selected scripts that allow you to justify conclusions about the level of economic development in order to develop a strategy of economic development based on the total consumption. Implementation of the model yielded three options, which are as follows: firstly, the infusion of investment in the economy there is the maximum possible rate of growth of income, which is equal to the ratio of incremental capital productivity that characterizes the present scenario of economic development is the most rational; secondly, a sharp increase in income of the economy is possible to get through the static consumption, but this option to meet the needs of society require an increase in consumption in the third, only 2 lagged period will be able to sustain growth (growth of consumption) without additional infusions resources and the introduction of new economic stimulus.

Keywords: economic growth model Harrod-Domar, change management, investment, consumption, economics, forecasting, model

Динамическое исследование развития современной экономики с учетом происходящих изменений свидетельствует о том, что за довольно продолжительный период потенциалы экономики различных стран, как правило, растут. При этом наблюдается такая форма развития, как «бычий тренд», на который оказывают влияние колебания экономического роста, называемые экономическими циклами. Степень влияния зависит как от объективных причин, так и от возможных ошибок в планировании [2, 4].

Одним из методов анализа причин изменения экономики с использованием различных сценариев является математическое моделирование протекающих процессов [3, 6].

Среди математических моделей оценки экономического роста наиболее приемлемой является модель Харрода – Домара, которая позволяет анализировать различные сценарии экономического роста в зависимости от динамики совокупного потребления. Рассмотрим простейшую модель экономического развития. Введем обозначения: $y(t)$ – объём выпускаемой

продукции; $I(t)$ – объём инвестиций; $P(t)$ – объём потребляемой продукции [1].

Рассматриваемые объемы исчисляются в рублях. Предположим, что выпуск продукции предусматривает два вида расходов: инвестиции в производство и потребление:

$$y(t) = I(t) + P(t). \quad (1)$$

Слагаемые в уравнении (1) – функции от времени t. Для более наглядного представления уравнение (1) можно выразить в следующем виде:

$$y = I + P. \quad (2)$$

Инвестиции в производство направлены в полном объеме на увеличение капитала $\Delta K = I$. С учётом этого уравнение (2) преобразуется:

$$y = \Delta K + P. \quad (3)$$

Увеличение капиталовложений ΔK ведёт к пропорциональному росту объёма выпускаемой продукции:

$$\Delta y : \Delta y = \frac{1}{B}\Delta K. \quad (4)$$

Коэффициент пропорциональности $\frac{1}{B}$ называется коэффициентом приростной капиталоотдачи, при этом имея вид

$$\frac{1}{B} = \frac{\Delta y}{\Delta K}. \quad (5)$$

Коэффициент приростной капиталоотдачи показывает, на сколько увеличится выпуск продукции Δy при увеличении капиталовложений ΔK на единицу.

Преобразуя уравнение (4), можно получить формулу расчета коэффициента приростной капиталоёмкости:

$$B = \frac{\Delta K}{\Delta y},$$

отсюда

$$\Delta K = B \cdot \Delta y. \quad (6)$$

Коэффициент приростной капиталоёмкости показывает, на сколько нужно увеличить капиталовложения ΔK, чтобы объём выпуска Δy увеличился на единицу.

Если уравнение (3) отнести ко времени Δt, то с учётом уравнения (6) (переходя к пределу) оно преобразуется и примет следующий вид:

$$y = B \cdot y' + P. \quad (7)$$

Полученное линейное дифференциальное уравнение 1-го порядка является моделью экономического роста с учётом потребления (модель Харрода – Домара). Основными характеристиками модели являются:

1. Прирост выпуска пропорционален приросту запаса капитала: $\Delta y = \frac{1}{B}\Delta K$.

2. Коэффициенты $\frac{1}{B}$ и B не изменяются во времени [13].

В условиях санкционного ограничения потребления можно выделить три сценария экономического роста, различающихся характером динамики потребления:

1 сценарий – потребление отсутствует;

2 сценарий – потребление постоянно во времени;

3 сценарий – потребление растёт с некоторым темпом ρ. Для принятия управленческих решений необходимо дать оценку выделенным сценариям [11, 12].

1-й сценарий. Потребление отсутствует: $P = 0$. Полученный доход используется на накопление. Ситуация явно неразумная для экономического роста. Однако мы можем использовать модель, которая дает максимально возможный для данной экономики темп роста доходов [7].

Уравнение (7) при $P = 0$ упрощается, объём выпускаемой продукции характеризуется:

$$y = By'. \quad (8)$$

Получено дифференциальное уравнение 1-го порядка с разделяющимися переменными. При этом $y = B\frac{dy}{dt}$; $\frac{dy}{y} = \frac{1}{B}dt$; $\ln y = \frac{1}{B} \cdot t + \ln C$; $y = Ce^{\frac{1}{B}t}$ – общее решение дифференциального уравнения [13].

Для расчета показателя – C осуществляется подбор начальных условий и производится частное решение. При $t = 0, y = y_0$, получим $C = y_0$, $y = y_0 \cdot e^{\frac{1}{B}t}$ – частное решение дифференциального уравнения, описывающее динамику роста капиталовложений при отсутствии потребления. Динамика роста капиталовложений при отсутствии потребления представлена графически (рис. 1).

Темп прироста объема выпускаемой продукции исчисляется по формуле

$$r = \frac{y'}{y} \Rightarrow r = \frac{y_0 e^{\frac{1}{B}t} \cdot \frac{1}{B}}{y_0 e^{\frac{1}{B}t}} \Rightarrow r = \frac{1}{B}.$$

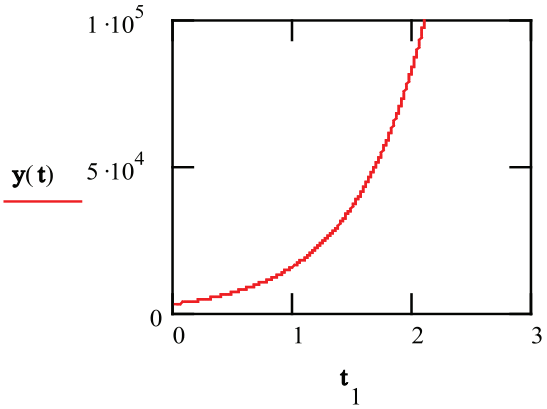


Рис. 1. Динамика роста капиталовложений при отсутствии потребления

Таким образом, максимально возможный темп прироста дохода при его накоплении равен коэффициенту прироста капиталоотдачи $\frac{1}{B}$. Поэтому часто коэффициент приростной капиталоотдачи $\frac{1}{B}$ называется непрерывным «технологическим» темпом прироста доходов.

2-й сценарий. Сценарий учитывает потребление, которое постоянно во времени, то есть потребление не зависит от времени: $P = P_o = \text{const}$.

Уравнение (7) при $P = P_o$ преобразуется следующим образом:

$$y = By' + P_o. \qquad (9)$$

Это линейное уравнение – 1-го порядка. $By' - y + P_o = 0$. Его решение осуществляется посредством подстановки $y = uv$ и $y' = u'v + uv'$. Для начальных условий при $t = 0$ $y = y_o$ получим частное решение дифференциального уравнения:

$$y = P_0 + (y_0 - P_0)\cdot e^{\frac{1}{B}\cdot t}. \qquad (10)$$

Темп прироста

$$r = \frac{y'}{y} \Rightarrow r = \frac{\frac{1}{B}(y_0 - P_0)}{\frac{P_0}{e^{\frac{1}{B}t}} + (y_{0_0} - P_0)}. \qquad (11)$$

Из формулы видно, что с увеличением t (т.е. при $t \to \infty$) $r \to \frac{1}{B}$.

Это означает, что в предельном случае относительная доля потребления уменьшается до нуля, а темп прироста сравнивается с непрерывным «технологическим» темпом.

График динамики роста капиталовложений по второму сценарию представлен на (рис. 2). По виду он похож на график, представляющий динамику роста капиталовложений при отсутствии потребления (рис. 1). Для сравнения кривая графика экономического роста при отсутствии потребления представлена в виде пунктирной линии.

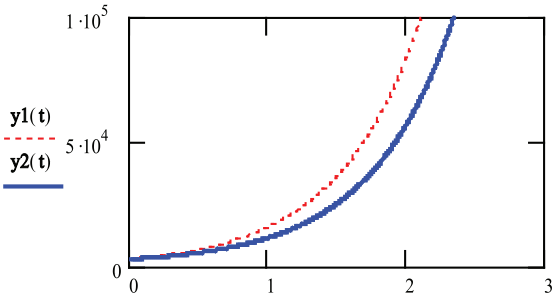


Рис. 2. Динамика роста капиталовложений при постоянном потреблении $P = P_o$

3-й сценарий. Потребление растёт с постоянным темпом ρ, т.е. $P = P_0 \cdot e^{\rho\cdot t}$. Модель Харрода – Домара примет вид

$$y = By' + P_0 e^{\rho\cdot t}. \qquad (12)$$

При решении уравнения возможны разные варианты.

Вариант 1. Потребление растёт с темпом, равным «технологическому» темпу прироста дохода $\rho = \frac{1}{B}$, где

$$y = P_0 e^{\frac{1}{B}t} + By'. \qquad (13)$$

Это линейное дифференциальное уравнение, решение которого при начальных условиях при $t = 0$, $y = y_0$ позволяет получить траекторию роста доходов:

$$y = \left[y_0 - \frac{P_0}{B}t\right]\cdot e^{\frac{1}{B}t}. \qquad (14)$$

Исследуем эту функцию на экстремум. Доход экономики растёт до тех пор, пока уровень накопления остаётся положительной величиной $I > 0$, из (5) $I = By' > 0 \Rightarrow y' > 0 \Rightarrow y$ – возрастает.

Максимальное значение y достигается в точке $t_{\max}$ при $y' = 0$:

$$-\frac{P_0}{B}e^{\frac{1}{B}t} + \left(y_0 - \frac{P_0}{B}t\right)\frac{1}{B}e^{\frac{1}{B}t} = 0 \Rightarrow t_{\max} = B\left(\frac{y_0}{P_0} - 1\right). \qquad (15)$$

Представляет интерес поведение графика функции y после достижения максимума. Проверим, спадает ли производство до полного прекращения выпуска продукции. Для этого приравняем функцию y к нулю и определим точку, в которой это происходит: $y = \left[y_0 - \frac{P_0}{B} t \right] \cdot e^{\frac{1}{B} t} = 0 \Rightarrow t = B \frac{y_0}{P_0}$.

Результаты исследований представлены на графике (рис 3).

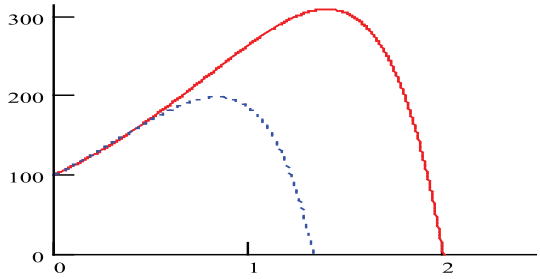


Рис. 3. Динамика развития экономики при высоких темпах потребления

Очевидно, что такой сценарий не может быть рекомендован к исполнению.

Вариант 2. Потребление растёт с темпом, большим, чем технологический темп прироста дохода $\rho > \frac{1}{B}$. В этом случае max y достигается быстрее, однако быстрее выпуск продукции снизится до нуля. Такой сценарий более приемлем (рис. 3, пунктиром).

Вариант 3. Потребление растёт с постоянным темпом, меньшим, чем технологический темп прироста дохода $P = P_0 \cdot e^{\rho t}$, где $\rho < \frac{1}{B}$.

$$y = By' + P_0 e^{\rho t} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow y = \left(y_0 - \frac{P_0}{1 - B\rho} \right) e^{\frac{1}{B}} + \frac{P_0}{1 - B\rho} \cdot e^{\rho \cdot t}; \quad (16)$$

$$y_0 - \frac{P_0}{1 - B\rho} > 0 \Rightarrow 1 - B\rho > \frac{P_0}{y_0} - B\rho > \frac{P_0 - y_0}{y_0}.$$

Таким образом, всегда можно подобрать такие значения $\rho < \frac{y_0 - P_0}{By_0}$, при которых первое слагаемое в уравнении (16) станет положительным, и тогда доход со временем будет неограниченно возрастать, при неограниченном росте потребления. Это наиболее разумный вариант экономического развития, к которому необходимо стремиться.

Модель, предназначенная для анализа различных сценариев экономического роста в зависимости от характера динамики потребления, может быть выражена уравнением

$$y(t) = B\, y'(t) + P(t).$$

Модель экономического роста при использовании различных сценариев: потребление отсутствует $P(t) = 0$; потребление постоянно $P(t) = P_o$; потребление растёт с некоторым темпом ρ, $P(t) = \exp(\rho t)$.

Практическое применение модели рассмотрим на примере российской экономики. Допустим, что объем выпускаемой продукции равен $y_0 = 3000$ трлн рублей, объем потребляемой продукции 100 трлн, константы: $B = 0{,}6$; $\alpha = 0{,}97$; $\beta = 0{,}03$; $t = 0...3{,}01$.

Для каждого из сценариев составим дифференциальные уравнения и исследуем динамику экономического развития, используя для этого пакет Mathcad.

Сценарий 1: $P(t) = 0$. Потребление отсутствует. Из

$$y = B \cdot y' + P \Rightarrow y = B \cdot y' \Rightarrow y(t) = y_0 \cdot e^{\frac{1}{B} \cdot t}.$$

Динамика роста капиталовложений по сценарию представлена графически (рис. 4).

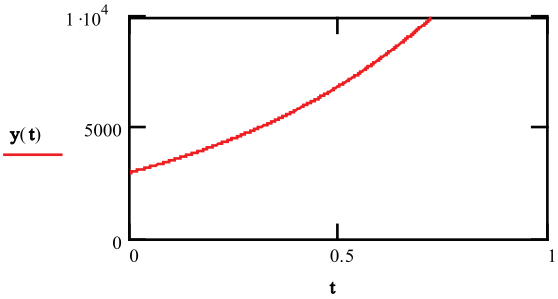


Рис. 4. Динамика роста капиталовложений по сценарию 1

В этом случае достигается максимально возможный темп прироста дохода, который равен коэффициенту приростной капиталоотдачи $r = \frac{1}{B}$.

Сценарий 2. $P = P_0 = \text{const}$. $y = By' + P_0$ – Это линейное уравнение – 1-го порядка. Решив его, получим

$$y = P_0 + (y_0 - P_0) \cdot e^{\frac{1}{B} \cdot t}.$$

Видно, что с увеличением t $(t \to \infty)$ $r \to \frac{1}{B}$.

В отличие от сценария 1, доходы растут медленнее, но экспоненциально. Экономика растет быстро, но вряд ли общество согласится на аскетическое существование без увеличения потребления [5, 9].

Сценарий 3. Потребление растёт с некоторым темпом ρ, $P(t) = P_o \cdot \exp(\rho t)$.

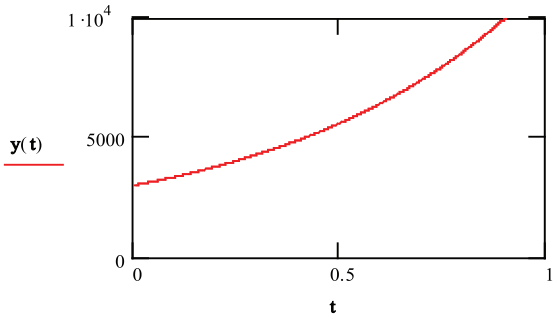


Рис. 5. Динамика роста доходов экономики по сценарию 2

Потребление растёт с постоянным темпом, меньшим, чем технологический темп прироста дохода: $P = P_0 \cdot e^{\rho t}$, где $\rho < \frac{1}{B}$.

Модель позволяет проводить исследования по выявлению сценариев, наиболее приемлемых для экономического роста. В расчете для одного из сценариев получен предельный темп роста потребления $\rho = (\alpha_0 + \varepsilon)/B$. Если значение ε увеличить хотя бы на 0,0001, то график развернется и покажет падение производства до 0 (рис. 6, 7).

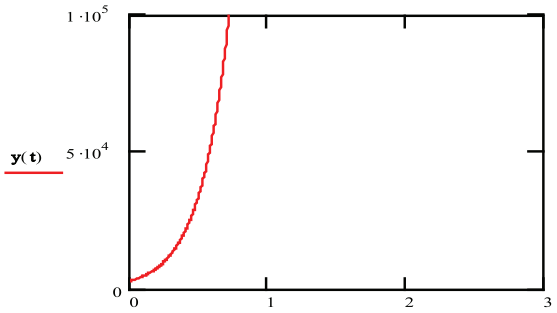


Рис. 6. Динамика роста доходов экономики по сценарию 3 (вблизи критического темпа)

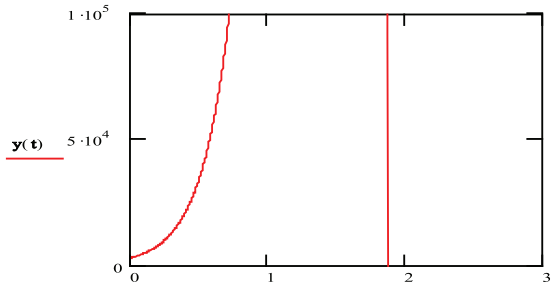


Рис. 7. Динамика роста доходов экономики по сценарию 3

При этом стоит заметить, что краткосрочное прогнозирование экономики на основе роста потребления, даже вблизи критического темпа, позволяет выявлять положительные сдвиги в развитии экономики.

Приближаясь ко второму периоду, без дальнейших преобразований экономики, а лишь только на основе потребления и производства наблюдается спад динамики роста доходов, который в дальнейшем преобразуется в рецессию [8, 10].

Таким образом, построение наиболее простой модели экономического роста Харрода – Домара позволяет сделать следующие выводы.

1. Привлечение инвестиций в экономику страны способствует максимально возможному темпу прироста дохода, который равен коэффициенту приростной капиталоотдачи, что в краткосрочном периоде данный вариант развития экономики характеризует как наиболее рациональный.

2. Резкий рост доходов в экономике возможен на основе статичного потребления. Однако данный вариант, вряд ли сможет удовлетворить потребности общества без увеличения потребления.

3. Только лишь не более чем на два лаговых периода существует возможность поддержания экономического роста (при росте потребления) без привлечения дополнительных ресурсов и внедрения новых экономических стимулов.

Список литературы

1. Ивлева Н.В., Комаревцева О.О. Прогнозирование инвестиций в экономику России на основе применения метода и показателей статистического анализа / Н.В. Ивлева, О.О. Комаревцева // Финансы и кредит. – 2014. – № 36 (612). – С. 29–36.

2. Кыштымова, Е.А. Инструменты механизма внутрифирменного и стратегического планирования промышленных предприятий / Е.А. Кыштымова, Н.А. Лытнева // Вестник ОрелГИЭТ, 2014. – № 1 (27). – С. 50-56

3. Лытнева Н.А. Управление системными изменениями // Вестник ОрелГИЭТ. – 2008. – № 4. – С. 72–83

4. Лытнева Н.А. Современные методы и модели управления эффективностью промышленных предприятий // Вестник ОрелГИЭТ. – 2014. – № 1. – С. 43–48.

5. Лытнева Н.А. Развитие малого и среднего предпринимательства в условиях экономического кризиса: монография. – Орел: Изд-во ОрелГИЭТ, 2009. – 118 с.

6. Лытнева Н.А. Совершенствование методов управления результативностью промышленных предприятий // Вестник ОрелГИЭТ. – 2014. – № 3 (29). – С. 92–97.

7. Лытнева Н.А., Комаревцева, О.О. Алгоритм финансово-инвестиционной оценки муниципального образования для исследования эффективности экономических систем // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 11–2. – С. 290–295.

8. Лытнева Н.А. Управление капиталом: Современные концепции методологии учетного обеспечения / Н.А. Лытнева, Е.А. Кыштымова, Н.В. Акимова. – Орел, Орловский гос. аграрный ун-т, 2009.

9. Лытнева Н.А., Семенов С.Г. Методика определения вероятности банкротства организаций в российской и зарубежной практике / Н.А. Лытнева, С.Г. Семенов // Вестник ОрелГИЭТ. – 2010. – № 2 (12). – С. 52–57.

10. Пьянова Н.В., Лытнева Н.А. Методология развития инновационных подходов в механизме управления расходами

торговых организаций / Н.В. Пьянова, Н.А. Лытнева // Вестник ОрелГИЭТ. – 2012. – № 2 (20). – С. 117–125.

11. Сысоева О.Н., Лытнева, Н.А. Развитие инновационных методов в управлении результативностью хозяйственных систем // Вестник ОрелГАУ. – Орел: Изд-во ОрелГАУ. – 2012. – № 3(36). – 2012. – С. 87–92.

12. Сысоева О.Н. Исследование стратегического управления прибылью в инновационной среде / Н.А. Лытнева, О.Н. Сысоева // Вестник ОрелГИЭТ. – 2012. – № 4 (22). – С. 37–41.

13. Федотов А.И. Анализ показателей бюджетного процесса муниципальных образований Орловской области // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2015. – № 2 (7). – С. 273–278.

References

1. Ivleva N.V., Komarevtseva, O.O. Prognozirovanie investitsiy v ekonomiku Rossii na osnove primeneniya metoda i pokazateley statisticheskogo analiza // Finansy i kredit, 2014. no. 36 (612). pp. 29–36.

2. Kyshtymova E.A. Instrumenty mekhanizma vnutrifirmennogo i strategicheskogo planirovaniya promyshlennykh predpriyatiy / E.A. Kyshtymova, N.A. Lytneva // Vestnik OrelGIET, 2014. no. 1 (27). pp. 50–56.

3. Lytneva N.A. Upravlenie sistemnymi izmeneniyami // Vestnik OrelGIET, 2008. no. 4. pp. 72–83

4. Lytneva N.A. Sovremennye metody i modeli upravleniya effektivnostyu promyshlennykh predpriyatiy // Vestnik OrelGIET, 2014. no. 1. pp. 43–48.

5. Lytneva N.A. Razvitie malogo i srednego predprinimatelstva v usloviyakh ekonomicheskogo krizisa: monografiya. Orel: Izdatelstvo OrelGIET, 2009. 118 p.

6. Lytneva, N.A. Sovershenstvovanie metodov upravleniya rezultativnostyu promyshlennykh predpriyatiy // Vestnik OrelGIET, 2014. no. 3 (29). pp. 92–97.

7. Lytneva, N.A., Komarevtseva, O.O. Algoritm finansovo-investitsionnoy otsenki munitsipalnogo obrazovaniya dlya issledovaniya effektivnosti ekonomicheskikh sistem // Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamentalnykh issledovaniy, 2015. no. 11–2. pp. 290–295.

8. Lytneva N.A. Upravlenie kapitalom: Sovremennye kontseptsii metodologii uchetnogo obespecheniya / N.A. Lytneva, E.A. Kyshtymova, N.V. Akimova: Orel, Orlovskiy gos. agrarnyy un-t, 2009.

9. Lytneva N.A., Semenov S.G. Metodika opredeleniya veroyatnosti bankrotstva organizatsiy v rossiyskoy i zarubezhnoy praktike / N.A. Lytneva, S.G. Semenov // Vestnik OrelGIET. 2010. no. 2 (12). pp. 52–57.

10. Pyanova N.V., Lytneva N.A. Metodologiya razvitiya innovatsionnykh podkhodov v mekhanizme upravleniya raskhodami torgovykh organizatsiy // Vestnik OrelGIET. 2012. no. 2 (20). pp. 117–125.

11. Sysoeva O.N., Lytneva, N.A. Razvitie innovatsionnykh metodov v upravlenii rezultativnostyu khozyaystvennykh sistem // Vestnik OrelGAU, Orel: Izdatelstvo OrelGAU, 2012. no. 3(36). 2012. pp. 87–92.

12. Sysoeva O.N. Issledovanie strategicheskogo upravleniya pribylyu v innovatsionnoy srede / N.A. Lytneva, O.N. Sysoeva // Vestnik OrelGIET, 2012. no. 4 (22). pp. 37–41.

13. Fedotov A.I. Analiz pokazateley byudzhetnogo protsessa munitsipalnykh obrazovaniy Orlovskoy oblasti // Innovatsionnaya ekonomika: perspektivy razvitiya i sovershenstvovaniya. 2015. no. 2 (7). pp. 273–278.

Рецензенты:

Чекулина Т.А., д.э.н., профессор кафедры «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», ФГБОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли», г. Орёл;

Шапорова О.А., д.э.н., профессор, декан факультета учета и информационных технологий, ФГБОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли», г. Орёл.

УДК 336.143.2

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РЕАЛИЗАЦИИ БЮДЖЕТНОЙ ПОЛИТИКИ ВЛАДИВОСТОКСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА В УСЛОВИЯХ ФИНАНСОВОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ

Корень А.В., Бондаренко Т.Н., Корнева Е.В., Самсонова И.А.

Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, Владивосток, e-mail: andrey.koren3@mail.ru

В статье исследуются основные направления бюджетной политики Владивостокского городского округа (ВГО) в условиях финансовой нестабильности и дефицита бюджета. Даётся оценка соответствия плановых и фактических показателей доходов и расходов, исследуется динамика и структура основных показателей городского бюджета. Основное внимание в статье уделяется изучению тенденций, на основе которых можно делать выводы о величине бюджетного дефицита ВГО в последующие годы. Детально анализируется состав и структура расходов ВГО, выделяются стратегически важные статьи расходов. Проводится сравнительный анализ доходов и расходов крупнейших городов Дальневосточного федерального округа, определяется место Владивостока относительно других городов по показателям доходов, расходов и величины бюджетного дефицита, как в абсолютных показателях, так и в расчёте на одного жителя соответствующего муниципального образования. На основании проведённого анализа делаются выводы об уровне эффективности бюджетной политики города, а также мероприятиях, необходимых для повышения эффективности ее реализации.

Ключевые слова: Владивостокский городской округ, муниципальный бюджет, бюджетная политика, доходы бюджета, расходы бюджета, бюджетный дефицит, структура расходов, налоговые поступления, муниципальные образования, муниципальные финансы

MAIN DIRECTIONS IMPLEMENTATION OF BUDGET POLICY VLADIVOSTOK CITY DISTRICTS IN CONDITIONS OF FINANCIAL INSTABILITY

Koren A.V., Bondarenko T.N., Korneva E.V., Samsonova I.A.

Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, e-mail: andrey.koren3@mail.ru

The article examines the main directions of the budget policy of the Vladivostok city district in the conditions of financial instability and budget deficits. Assesses compliance with the planned and actual income and expenditure, investigate the dynamics and structure of the main indicators of the city budget. Main attention is given to the study of trends on which to draw conclusions about the size of the budget deficit in the coming years. It analyzes the composition and structure of expenditure,allocated strategically important items of expenditure.A comparative analysis of income and expenditure of the largest cities in the Far East, Vladivostok is determined by the place in relation to other cities in terms of revenues, expenditures and the size of the budget deficit, both in absolute figures and in calculating per capita. Based on the conducted analysis draws conclusions about the level of effectiveness of fiscal policy of the city, as well as actions needed to improve the effectiveness of its implementation.

Keywords: Vladivostok city district, municipal budget, fiscal policy, budget revenues, budget expenditures, budget deficit, the cost structure, tax revenues, municipalities, municipal finances

Улучшение качества жизни населения и обеспечение социально-экономического развития территорий является основной целью системы государственных и муниципальных финансов. Бюджетная система, являясь основой финансовой системы, требует постоянного совершенствования, что в свою очередь приводит к формированию бюджетной политики, как совокупности действий и мероприятий, проводимых органами власти разных уровней в сфере управления формированием и использованием бюджетных средств для выполнения ими задач социально-экономического развития.

Анализ основных показателей бюджетной сферы России свидетельствует о необходимости эффективной реализации бюджетной политики на местном уровне, т.к. именно для местных бюджетов актуальной является проблема их сбалансированности, когда объем расходных обязательств местного бюджета может существенно превышать его доходную базу.

Эффективная реализация мероприятий бюджетной политики невозможна без учета условий, в которых она будет проводиться. Перечень этих условий не ограничивается показателями бюджетной сферы, но в данной статье проанализируем более подробно доходную и расходную часть бюджета Владивостокского городского округа.

Целью данной работы является анализ основных показателей бюджетной сферы Владивостокского ГО и формулирование по его результатам условий для эффективной реализации основных задач бюджетной политики города в среднесрочной перспективе.

На период 2015–2017 годов бюджет Владивостокского ГО будет формироваться и исполняться с учетом Постановления администрации г. Владивостока от 05.08.2014 № 7748 «Об основных направлениях бюджетной и налоговой политики города Владивостока на 2015 год и на плановый период 2016 и 2017 годов» [9].

Основными целями бюджетной политики города Владивостока на 2015 год и на плановый период 2016 и 2017 годов являются обеспечение сбалансированности бюджета Владивостокского городского округа и исполнение принятых обязательств наиболее эффективным способом.

В составе мер, направленных на поддержание сбалансированности бюджетов субъектов РФ и местных бюджетов, в 2015–2017 годах будут реализованы:

– изменения бюджетного законодательства РФ, ужесточающие условия для привлечения займов, возможность обслуживания и погашения которых не обусловлена ожидаемыми доходами [1];

– постепенное сокращение стоимости обслуживания займов, в том числе за счет их частичного замещения бюджетными кредитами из федерального бюджета.

Для анализа основных показателей, характеризующих состояние финансов Владивостокского ГО, использованы отчеты об исполнении бюджета г. Владивостока по доходам, расходам и источникам финансирования дефицита бюджета за 2012–2014 годы [3].

На рис. 1 представлена динамика плановых и фактических показателей доходов г. Владивостока за 2012–2014 годы.

Приведенные за 2012–2014 год данные о плановых и фактических доходах бюджета г. Владивостока свидетельствуют о неисполнении бюджета по доходам. Кроме того, в 2013–2014 годах сумма доходов бюджета г. Владивостока меньше, чем в 2012 г., что можно объяснить финансированием мероприятий саммита АТЭС-2012 [7].

Сокращение бюджета г. Владивостока по доходам связано именно с сокращением межбюджетных трансфертов. В 2013–2014 годах существенно сократилось финансирование из федерального бюджета в виде субсидий и субвенций различных программ, в т.ч. и федерального значения.

Доходы бюджета г. Владивостока в 2013 году сформированы за счет налоговых и неналоговых поступлений на 75,87%, а в 2014 – на 72,55%. На долю безвозмездных поступлений приходится менее 30% [4].

При анализе исполнения бюджета г. Владивостока по расходам отмечается та же тенденция, что и при исполнении бюджета по доходам, а именно: фактическое значение расходов бюджета меньше, чем запланированные показатели. В 2012 году план по расходам не выполнен на 1874735,16 тыс. руб. или на 9,95%, в 2013 году – на 1195196,9 тыс. руб. или на 9,06%, в 2014 году – на 543116,9 тыс. руб. или на 4,27%.

Более подробный анализ показывает, что плановые показатели за период 2012–2014 годов устойчиво не выполняются по таким разделам расходов как:

– Национальная экономика.

– ЖКХ.

– Образование.

При этом наиболее затруднено расходование бюджетных средств на национальную экономику, что свидетельствует о системных проблемах при реализации проектов по указанному направлению. В 2012 году расходы бюджета г. Владивостока существенно превышали объемы бюджетного финансирования в 2013 и 2014 годах. При этом динамика фактических расходов бюджета в 2013–2014 годах имеет положительное значение [3].

Чтобы получить представление о составе расходов бюджета г. Владивостока, посмотрим на рис. 2.

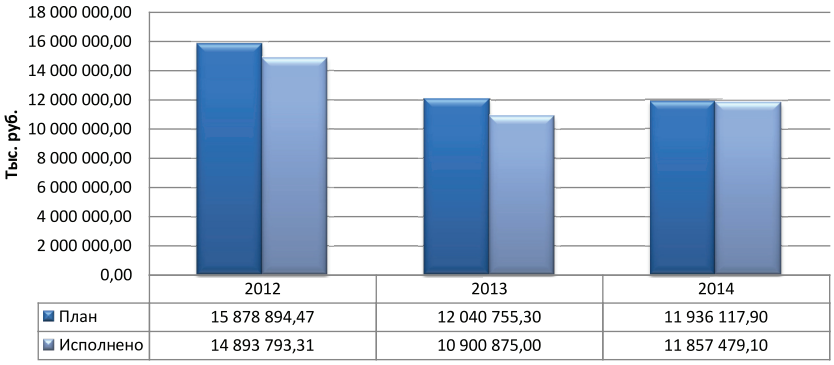


Рис. 1. Динамика плановых и фактических показателей доходов г. Владивостока за 2012–2014 годы

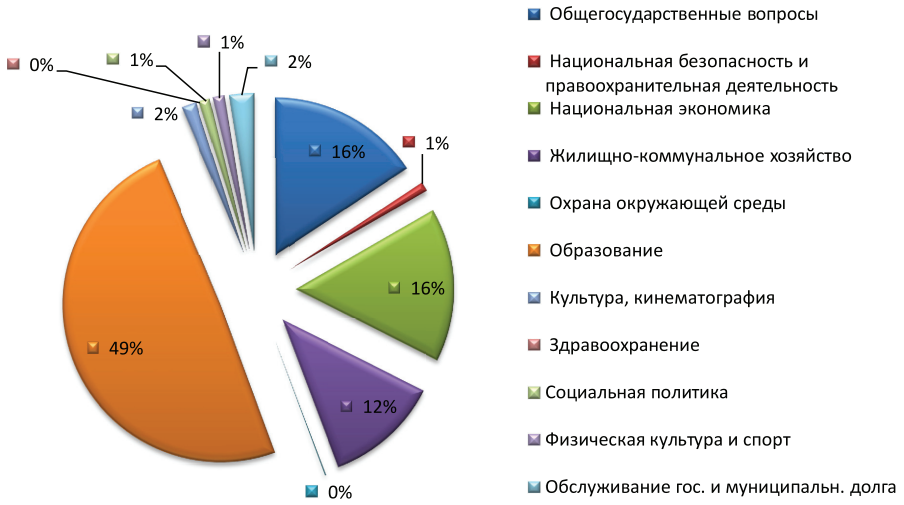


Рис. 2. Структура расходов бюджета г. Владивостока в 2014 году

Анализ фактических расходов бюджета свидетельствует, что приоритетными для бюджета г. Владивостока являются следующие направления расходования бюджетных средств:

– Образование.
– ЖКХ.
– Национальная экономика.
– Общегосударственные вопросы.

На финансирование именно этих направлений бюджет г. Владивостока в год тратит более 11000000 тыс. руб. Дефицит бюджета финансируется за счет внутренних источников. Так, в 2014 году источниками финансирования дефицита бюджета г. Владивостока являлись:

1. Кредиты кредитных организаций.
2. Изменение остатков средств на счетах по учету средств бюджетов.

Сведения о доходах, расходах бюджета и результатах его исполнения представлены в таблице.

Данные таблицы показывают, что бюджет г. Владивостока является устойчиво дефицитным. При этом наблюдается тенденция к его сокращению, как в плановых, так и в фактических показателях. В 2014 году фактический дефицит бюджета составил 321640 тыс. руб. или 41 % от плана.

Кредитная нагрузка бюджета г. Владивостока увеличивается, так же увеличиваются и расходы бюджета на обслуживание государственного долга. В этой связи требуется пересмотр бюджетной политики в части оптимизации расходов бюджета в целом (для уменьшения дефицита бюджета) и расходов на обслуживание муниципального долга в частности [6].

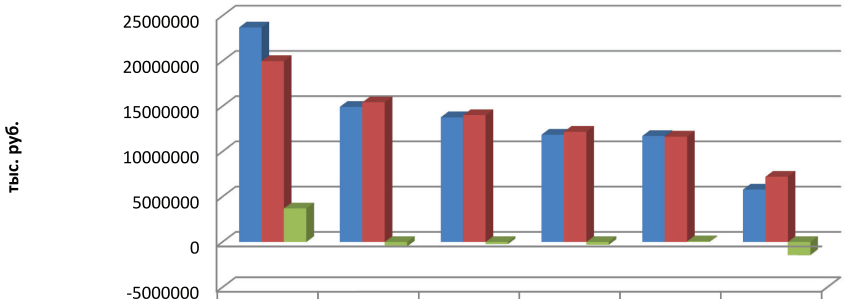
На рис. 3 сравним основные бюджетные данные г. Владивостока с показателями бюджетной сферы крупных городов ДВФО. Для сравнения выберем города Хабаровск, Благовещенск, Якутск, Южно-Сахалинск, Петропавловск-Камчатский. Все данные для сопоставления данных взяты с официальных сайтов органов местного самоуправления указанных городов.

Анализ данных свидетельствует, что по показателям доходов и расходов бюджета г. Владивосток занимает средние позиции после бюджета г. Якутска. При этом показатели доходов и расходов г. Владивостока очень близки к аналогичным данным Петропавловска-Камчатского. За исключением того, что бюджет г. Владивостока является дефицитным.

Из всей рассматриваемой совокупности, в 2014 году только бюджеты городов Южно-Сахалинска и Петропавловска-Камчатского являлись профицитными, что в целом не соответствует общему тренду качества муниципальных финансов. Показатели дефицита бюджета г. Владивостока также имеют среднее значение как общая величина его доходов и расходов [5].

Результат исполнения бюджета г. Владивостока в 2012–2014 годах, тыс. руб.

Показатель	2012		2013		2014	
	План	Факт	План	Факт	План	Факт
Доходы	15 878 894	14 893 793	12 040 755	10 900 875	11936117	11857479
Расходы	18 844 779	16 970 044	13 192 773	11 997 576	12722236	12179119
Результат	–2 965 885	–2 076 251	–1 152 018	–1 096 701	–786118	–321 640



	Южно-Сахалинск	Хабаровск	Якутск	Владиво-сток	Петропав-ловск-Камчатский	Благове-щенск
Доходы	23710997	14939830,5	13782616,7	11857479,1	11713934,5	5789987,6
Расходы	19993782	15435685,3	14018590,5	12 179 119,4	11646443	7218094,2
Результат исполнения	3717215	-495 854,80	-235973,8	-321 640,30	67491,5	-1428106,6

Рис. 3. Динамика исполнения бюджета в отдельных городах ДВФО в 2014 году

Учитывая, что по численности населения г. Владивосток занимает первое место среди городов ДВФО, состояние его муниципальных финансов можно охарактеризовать как в целом неудовлетворительное по показателю величины доходов и расходов бюджета на одного жителя. Анализ структуры доходов бюджетов в рассматриваемых городах ДВФО в 2014 году свидетельствует, что по суммарному объему доходов г. Владивосток занимает средние позиции, но при этом г. Владивосток меньше всего зависит от безвозмездных поступлений из бюджетов других уровней бюджетной системы.

По совокупной величине бюджетных доходов на одного жителя у г. Владивостока самые худшие показатели в рассматриваемой совокупности, что подтверждает вывод о неэффективности бюджетной политики в части формирования доходной части бюджета и необходимости разработки мероприятий по повышению их результативности [10].

Подводя итоги проведенного анализа, отметим, что на период до 2017 года эффективная реализация основных задач бюджетной политики Владивостокского ГО будет зависеть от следующих условий:

1. В период до 2017 года необходимо предпринять ряд мер по повышению доходной части бюджета г. Владивостока (за счет формирования устойчивой налоговой базы и эффективного управления муниципальным имуществом) при одновременном сокращении ряда неэффективных бюджетных расходов. Это необходимо для обеспечения долгосрочной сбалансированности бюджета Владивостокского ГО и сокращения дефицита бюджета.

2. Достаточно высокий уровень деловой активности, о чем свидетельствует положительная динамика налоговых и неналоговых доходов бюджета г. Владивостока за 2012–2014 годы.

3. Бюджет Владивостокского ГО в 2014 году формируется на 27% за счет безвозмездных поступлений и на 73% за счет налоговых и неналоговых доходов, что свидетельствует о наличии экономической базы для дальнейшей работы по увеличению налоговых поступлений в бюджет города на среднесрочную перспективу.

4. Сокращение неэффективных бюджетных расходов или расходов, не приводящих к конкретным результатам.

5. Значительная социально-экономическая направленность бюджета, о чем свидетельствует анализ структуры и динамики расходов Владивостокского ГО, т.к. из бюджета города в основном финансируется (в 2014 году): образование (49%), ЖКХ (12%), национальная экономика (16%) и общегосударственные вопросы (16%).

6. Сохранение предпосылок для формирования дефицитного, т.е. не сбалансированного, бюджета. На протяжении 2012–2014 годов бюджет Владивостокского ГО являлся дефицитным с тенденцией к сокращению. По нашему мнению, в дальнейшем эта тенденция будет сохраняться.

7. Сравнение основных бюджетных данных Владивостокского ГО с данными других городов ДВФО свидетельствует о посредственном качестве управления финансами г. Владивостока, так как по совокупным показателям доходов, расходов и результата исполнения бюджета г. Владивосток занимает средние показатели. При этом в пересчете объема бюджетных доходов на одного жителя г. Владивосток показывает наихудшие значения. Это свидетельствует о наличии большого потенциала

увеличения доходной части бюджета (особенно в части налоговых и неналоговых доходов).

Таким образом, бюджетная политика Владивостокского ГО будет осуществляться с учетом оптимизации структуры расходов и совершенствования подходов к обеспечению сбалансированности бюджета по следующим основным направлениям:

– осуществление бюджетного процесса с использованием принципа программно-целевого планирования и исполнения бюджета Владивостокского ГО;

– обеспечение долгосрочной сбалансированности бюджета Владивостокского ГО и повышение эффективности бюджетных расходов [8];

– формирование собственной устойчивой налоговой базы для обеспечения сбалансированности бюджета Владивостокского ГО;

– создание прозрачной финансовой системы, повышение открытости муниципального бюджета и бюджетного процесса для граждан;

– обеспечение достоверного среднесрочного прогнозирования социально-экономического развития Владивостокского ГО;

– эффективное управление и распоряжение муниципальным имуществом г. Владивостока, целевой характер его использования, в том числе проведение оценки эффективности использования предоставленных средств бюджета Владивостокского ГО муниципальным унитарным предприятиям г. Владивостока;

– повышение эффективности бюджетных расходов в целом, в том числе за счет оптимизации закупок товаров, работ и услуг для обеспечения муниципальных нужд Владивостокского ГО;

– реализация механизма внутреннего муниципального финансового контроля;

– развитие системы мониторинга качества финансового менеджмента, осуществляемого главными распорядителями средств бюджета Владивостокского ГО.

Реализация указанных выше направлений бюджетной политики Владивостокского ГО с учетом сложившейся ситуации в бюджетной сфере города позволит реализовать задачи социально-экономического развития на среднесрочную перспективу.

Список литературы

1. Арсентьева Е.А., Бондаренко Т.Н. Необходимость эффективного использования свободных денежных ресурсов предприятия // Современные научные исследования и инновации. – 2014. – № 5–2 (37). – С. 24.

2. Гриванов Р.И., Гриванова Н.В., Иматова Е.М. Создание особых экономических зон как альтернативы налогового планирования бизнеса при проведении курса на деофшоризацию экономики // Аудит и финансовый анализ. – 2015. – № 1. – С. 364–367.

3. Корень А.В. Методические подходы к оценке качества региональных программ инвестиционного развития Дальнего Востока // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – С. 408.

4. Корень А.В., Татуйко А.В. Налоговое регулирование территорий опережающего социально-экономического развития на Дальнем Востоке // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 5–3. – С. 619–622.

5. Корнева Е.В., Корень А.В., Авраменко В.С. Оценка реализации стратегии социально-экономического развития Дальневосточного региона // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1. – С. 781.

6. Корнева Е.В., Корень А.В., Авраменко В.С., Штакал А.К. Свободный порт Владивосток как фактор динамичного развития Дальнего Востока // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1–2. – С. 26.

7. Латкин А.П. Российский Дальний Восток: ретроспектива и перспектива социально-экономического развития // Территория новых возможностей // Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2012. – № 3. – С. 120–128.

8. Литвин А.А., Ворожбит О.Ю., Новицкая Е.В. Влияние муниципальных программ на социально-экономическое развитие Владивостокского городского округа на период с 2012 по 2015 годы // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 9–2. – С. 361–365.

9. Об основных направлениях бюджетной и налоговой политики города Владивостока на 2015 год и на плановый период 2016 и 2017 годов: постановления администрации г. Владивостока от 05.08.2014 № 7748 [Электронный ресурс] / СПС «Консультант Плюс».

10. Печенкина Ю.Е., Бондаренко Т.Н. Собираемость налогов как инструмент пополнения местных бюджетов (на примере Артемовского городского округа Приморского края) // Современные научные исследования и инновации. – 2015. – № 7–3 (51). – С. 36–41.

References

1. Arsenteva E.A., Bondarenko T.N. *Sovremennye nauchnye issledovanija i innovacii*, 2014, no. 5-2 (37), p. 24.

2. Grivanov R.I., Grivanova N.V., Imatova E.M. *Audit ifinansovyj analiz*, 2015, no. 1, pp. 364–367.

3. Koren A.V. *Sovremennye problem nauki i obrazovanija*, 2014, no. 6, pp. 408.

4. Koren A.V., Tatujko A.V. *Fundamentalnye issledovanija*, 2015, no. 5–3, pp. 619–622.

5. Korneva E.V., Koren A.V., Avramenko V.S. *Sovremennye problem nauki i obrazovanija*, 2015, no. 1, pp. 781.

6. Korneva E.V., Koren A.V., Avramenko V.S., Shtakal A.K. *Sovremennye problem nauki i obrazovanija*, no. 2015. no. 1–2, pp. 26.

7. Latkin A.P. *Territorija novyh vozmozhnostej. Vestnik Vladivostokskogo gosudarstvennogo universiteta jekonomiki i servisa*, 2012, no. 3, pp. 120–128.

8. Litvin A.A., VorozhbitO.Ju., Novickaja E.V. *Fundamentalnye issledovanija*, 2015, no. 9–2, pp. 361–365.

9. Ob osnovnyh napravlenijah bjudzhetnoj i nalogovoj politiki goroda Vladivostoka na 2015 god i na planovyj period 2016 i 2017 godov: postanovlenija administracii g. Vladivostoka ot 05.08.2014 no. 7748, Available at: www.consultant.ru (accessed 7 November 2015).

10. PechenkinaJu.E., Bondarenko T.N. *Sovremennye nauchnye issledovanija i innovacii*, 2015, no. 7–3 (51), pp. 36–41.

Рецензенты:

Латкин А.П., д.э.н., профессор, руководитель Института подготовки кадров высшей квалификации, Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, г. Владивосток;

Осипов В.А., д.э.н., профессор кафедры международного бизнеса и финансов, Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, г. Владивосток.

УДК 330.43

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНАЛИЗА ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ УРОВНЯ ПРЕСТУПНОСТИ

Кучерова С.В.

Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, Владивосток, e-mail: svetlana.kucherova@vvsu.ru

В современном мире выявление факторов, влияющих на количество преступлений, является немаловажной проблемой. В первую очередь такие исследования необходимы для квалифицированной диагностики природы преступлений и для принятия мер по предупреждению преступности. Данная работа посвящена исследованию и прогнозированию уровня преступности России на основе анализа временных рядов. Построены эконометрические модели, описывающие изменение уровня преступности в зависимости от времени, выявлены трендовые, сезонные и случайные компоненты. С использованием факторного анализа и социально-экономических показателей, влияющих на уровень преступности, в работе построены описательные модели временных рядов для результативного признака и факторных переменных. Исследования проводились с использованием пакета Statistica. На основании построенных моделей временных рядов получены прогнозные значения факторных признаков и уровня преступности. Результаты исследования могут быть использованы при формировании мер по предупреждению преступности.

Ключевые слова: эконометрическое моделирование, временные ряды, факторный анализ, автокорреляция, частная автокорреляционная функция, социально-экономические факторы преступности, уровень преступности

TIME-SERIES ANALYSIS APPLIED IN THE CRIME RATE INVESTIGATION

Kucherova S.V.

Vladivostok State University Economics and Service, Vladivostok, e-mail: svetlana.kucherova@vvsu.ru

The identification of factors, having influence on the amount of crime, is an important problem in the modern world. First of all such researches are necessary for qualified diagnostics of the crime nature and for taking measures to the crime prevention. This paper seeks to understand and predict the crime rate in Russia on account of the time-series analysis. Established here are econometric models describing the crime rate change influenced by temporal factors. Highlighted in the paper have been trend, season and random data. Factor analysis with social and economic indicators the crime rate impacting have been applied. In relation to the above-said we have developed time-series descriptive models with respect to the performance indications and factor variables. Investigations have been conducted with the program Statistica. On the ground of the time-series models developed we have obtained projected values of factor indicators and the crime rate. The paper implies a number of practical recommendations pertaining to the criminality preventive measures.

Keywords: econometric modeling, time-series, factor analysis, autocorrelation, partial autocorrelation function, social and economic criminality factors, the crime rate

Экономические процессы формируются под воздействием множества факторов, в то же время многие криминологи все больше склоняются к выводу, что состояние экономики оказывает несомненное влияние на уровень преступности в стране. Поэтому анализ и прогнозирование уровня преступности через призму факторного анализа является одним из важных направлений социально-экономических исследований. Методы эконометрического исследования позволяют научно обосновать стратегию и методику предупреждения социальной напряженности, а также прогнозировать уровень преступности и те явления, которые ее порождают и обусловливают.

Важным моментом в этом процессе является то, что с помощью факторного и корреляционного анализа можно выделить существенные социально-экономические факторы, которые достаточно точно характеризуют криминогенную обстановку в стране [6]. В то же время анализ временных рядов предназначен для выявления структуры временных рядов исследуемых признаков и для их прогнозирования. Следует отметить, что применение эконометрических исследований с помощью множественной регрессии, корреляции и анализа временных рядов используется достаточно широко, например, в работах [2, 3].

Целью данной работы является применение анализа временных рядов [1, 5, 7] в рамках исследования и прогнозирования уровня преступности в России. Выявление трендовой, сезонной и случайных компонент, моделирование тенденции временного ряда, построение модели, пригодной для прогнозирования, и получение прогноза исследуемых временных рядов являются неотъемлемой частью данной работы.

На основе факторного анализа ранее был проведен сравнительный анализ факторов, относящихся к основным категориям

контекстуальной статистики и влияющих на преступность в России [6]. По результатам исследования выявлены два основных фактора, оказывающих влияние на количество преступлений: индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП) – индекс образования, характеризующий образовательный потенциал населения страны, включающий в себя индекс грамотности взрослого населения и индекс совокупной доли учащихся, получающих образование, не учитывает обучающихся за рубежом), уровень безработицы (%).

Исследуем показатель уровеня преступности (количество преступлений) в России с 1992 по 2012 г. с помощью анализа временных рядов. Анализ графика исходных данных (рис. 1), автокорреляционной функции и частной автокорреляционной функции говорит о наличии случайной и циклической компонент. Кроме того, ряд не является стационарным.

Логарифмируем данные и строим модель Винтера, варьируя параметры α, δ, γ. Наилучшей оказалась модель с параметрами: $\alpha = 0{,}9$; $\delta = 0{,}1$; $\gamma = 0{,}1$. Проверим построенную модель на адекватность, построив гистограмму распределения остатков экспоненциального сглаживания, нормальный вероятностный график остатков, автокорреляционную функцию. Приходим к выводу, что полученная модель адекватна.

Осуществим прогноз количества преступлений на 2015 год, $\hat{y} = 2\,516960$. Ниже представлена таблица со значениями ошибок по данной модели (табл. 1).

Таблица 1

Значения ошибок модели Винтера

Наименование	Значение
СО	–0,0051
САО	0,0727
Суммы квадратов	0,1898
Средний квадрат	0,0090
СОО	–0,0362
САОО	0,4882

Далее на основе исследований, изложенных в работе [6], проведем анализ временных рядов факторных признаков, а именно индекса развития человеческого потенциала (ИРЧП) и уровня безработицы за 1992–2012 гг.

Динамика ИРЧП РФ за 1992–2012 гг. изображена на рис. 2.

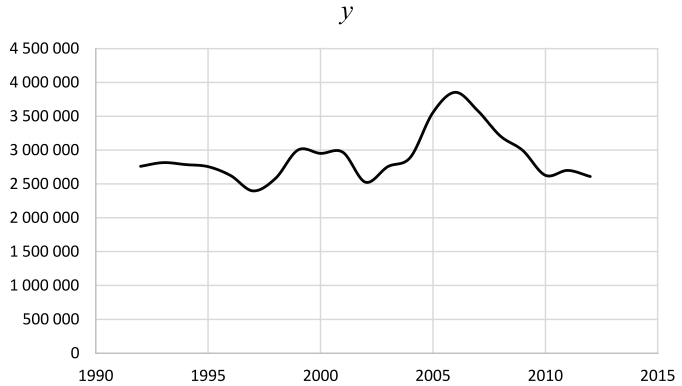


Рис. 1. Динамика количества преступлений в РФ (1992– 2012 гг., чел.)

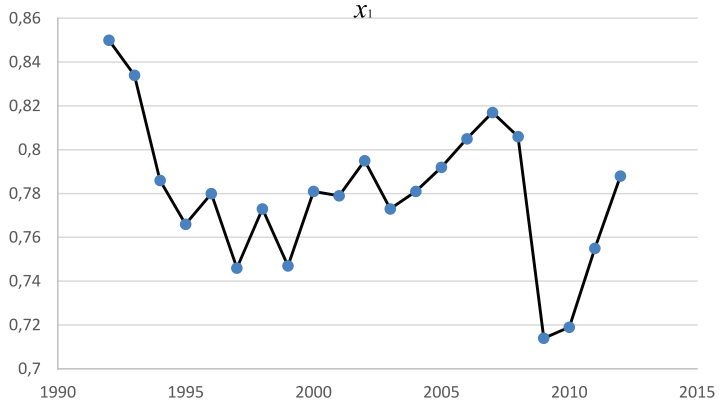


Рис. 2. Динамика ИРЧП (1992–2012 гг., %)

Анализируя АКФ и ЧАКФ, приходим к выводу, что ряд неоднороден, дисперсия вариативна и изменяется от наблюдения к наблюдению, присутствует циклическая компонента. Для приведения ряда к стационарному используем преобразование переменной с помощью разности первого порядка.

После построения нескольких моделей в пакете STATISTICA приходим к выводу, что самой адекватной моделью является мультипликативная модель с демпфированным трендом (лаг равен 3). Поиск параметров осуществляется «на сетке», выбирая модель с наименьшими показателями, получаем: $\alpha = 0{,}3$; $\delta = 0{,}4$; $\varphi = 0{,}2$.

Анализ гистограммы распределения остатков, нормального вероятностного графика распределения остатков, АКФ (рис. 3) говорит об адекватности построенной модели.

Построим прогноз признака ИРЧП по данной модели на 2015 год. Он составит $x_1 = 0{,}796\,\%$. Доверительный интервал представляет собой значения от 0,681 до 0,911.

В табл. 2 представлены значения ошибок по данной модели. Стоит отметить, что значения ошибок вписываются в рамки нормальных значений для данного показателя.

Таблица 2

Значения ошибок для модели ряда признака «ИРЧП»

Наименование	Значение
СО	0,0009
САО	0,0229
Суммы квадратов	0,0157
Средний квадрат	0,0008
СОО	126,76
САОО	24,42

Аналогичные исследования проводим для факторного признака «уровень безработицы». График динамики уровня безработицы изображен на рис. 4.

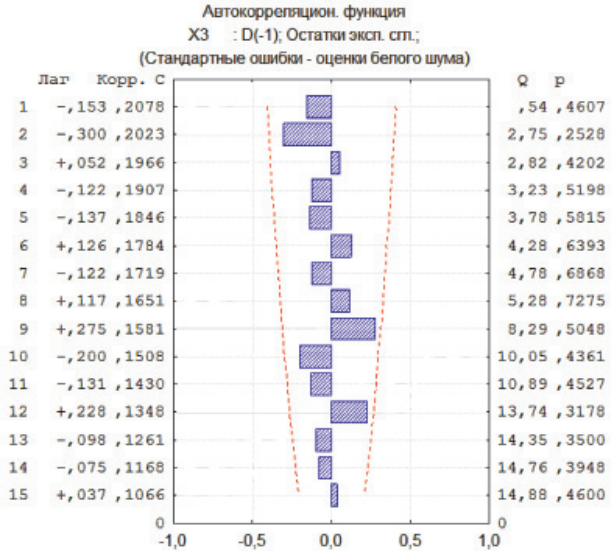


Рис. 3. Автокорреляционная функция

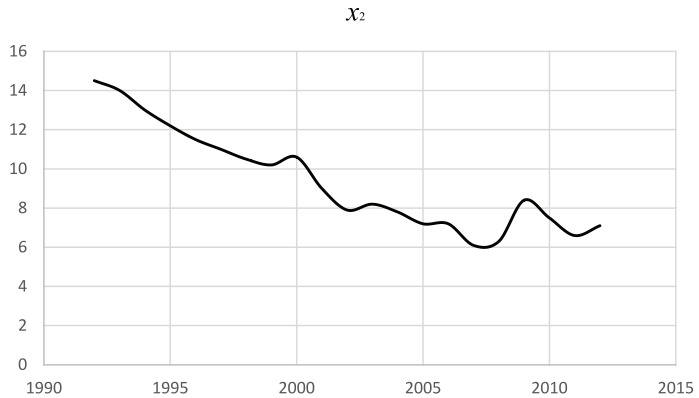


Рис. 4. Динамика уровня безработицы (1992–2012 гг., %)

На основе графика, АКФ, ЧАКФ приходим к выводу, что ряд неоднороден, дисперсия вариативна и изменяется от наблюдения к наблюдению, присутствует тенденция, циклическая компонента отсутствует.

После построения ряда моделей в пакете STATISTICA, который сводится к поиску параметров по сетке, выявили самую адекватную модель с параметрами $\alpha = 0{,}7$ и $\gamma = 0{,}1$. Построив гистограмму распределения остатков, вероятностный график остатков, АКФ, приходим к выводу, что полученная модель достаточно адекватна для построения прогноза.

Прогноз показателя «Уровень безработицы» на 2015 год составит $x_2 = 6{,}175\,\%$. Доверительный интервал прогноза представляет собой значения от 5,535 до 6,815.

Далее представлена таблица со значениями ошибок по данной модели (табл. 3).

Таблица 3

Значения ошибок модели для признака «Уровень безработицы»

Наименование	Значение
СО	0,083
САО	0,55
Суммы квадратов	12,84
Средний квадрат	0,611
СОО	1,21
САОО	6,47

Используя полученные прогнозы признаков «ИРЧП» и «Уровень безработицы», а также модель множественной регрессии, описывающей зависимость признака «Уровень преступности» от факторных признаков «ИРЧП» и «Уровень безработицы», можно получить прогноз на 2015 год, он составит $y_1 = 2\,720\,193$. Прогнозы для факторных признаков и результирующего показателя «Уровень преступности» представлены в табл. 4.

Таблица 4

Итоговая таблица прогнозов

Год	y_1	x_1	x_1	$\hat{y}$
2015	2 516 960	0,796	6,175	2 720 193

Разница между прогнозными значениями показателя «Уровень преступности», полученными с помощью факторного анализа и при помощи временных рядов, невелика и данное отклонение можно считать нормальным, т.к. данные значения попадают в доверительные интервалы.

Таким образом, анализ временных рядов позволяет сделать выводы о наличии сезонной, циклической и случайных компонент у исследуемого признака, откорректировать ряд в случае его нестационарности, а также построить адекватную модель временного ряда для прогнозирования.

Исследование уровня преступности в других странах, рассмотренных в работе [6], требует дополнительного времени, подробное описание предполагается изложить в следующих работах по предложенной теме.

Сделанные на основании полученных результатов исследований выводы имеют определенный социально-экономический интерес и могут быть использованы при изучении уровня преступности, описываемой предложенными моделями.

Список литературы

1. Айвазян С.А. Эконометрика. / С.А. Айвазян, С.С. Иванова. – М.: Маркет ДС, 2007. – 104 с.

2. Голодная Н.Ю., Одияко Н.Н. Применение аддитивной и мультипликативной моделей прогнозирования // Экономика и предпринимательство. – 2013. – № 12. – Ч.1. – С. 667–674.

3. Волгина О.А. К вопросу развития рынка молочной продукции в Приморском крае // Фундаментальные исследования. – 2015. – Т.12. – С. 112–116.

4. Косарев В.Н. Современная криминология о причинах и условиях преступности. // Современное право. – 2009. – № 8. – С. 89–91.

5. Кремер Н.Ш. Эконометрика. / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко. – 2-е изд., стереотип. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008. – 311 с.

6. Кучерова С.В., Потехина А.В. Применение факторного анализа для исследования преступности на основе социально-экономических показателей // Науковедение. – 2014. – Т2. – С. 1–6.

7. Орлов, А.И. Эконометрика. – 4-е изд., доп. и перераб. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 572 с.

References

1. Ajvazjan, S.A. Jekonometrika. M.: Market DS, 2007. pp. 104.

2. Golodnaja N.Ju., Odijako N.N. Primenenie additivnoj i multiplikativnoj modelej prognozirovanija. Jekonomika i predprinimatelstvo. 2013. no. 12. Vol. 1. pp. 667–674.

3. Volgina O.A. K voprosu razvitija rynka molochnoj produkcii v Primorskom krae // Fundamentalnye issledovanija. 2015. Vol. 12. pp. 112–116.

4. Kosarev V.N. Sovremennaja kriminologija o prichinah i uslovijah prestupnosti. Sovremennoe pravo. 2009. no. 8. pp. 89–91.

5. Kremer N.Sh. Jekonometrika. / N.Sh. Kremer, B.A. Putko. 2-e izd.,stereotip. M.: JuNITI-DANA, 2008. pp. 311.

6. Kucherova S.V., Potehina A.V. Primenenie faktornogo analiza dlja issledovanija prestupnosti na osnove socialno-jekonomicheskih pokazatelej. Naukovedenie. 2014. Vol.2. pp. 1–6.

7. Orlov A.I. Jekonometrika. 4-e izd., dop. i pererab. Rostov n/D: Feniks, 2009. pp. 572.

Рецензенты:

Солодухин К.С., д.э.н., профессор кафедры 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 334.722.1

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СЕМЕЙНОГО БИЗНЕСА КАК ФОРМЫ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

Муханова А.Е., Умирзакова М., Смагулова Ж.Б., Берикболова У.Д.

РГП ХВ «Кызылординский государственный университет имени Коркыт Ата», Кызылорда, e-mail: zanna_smag@rambler.ru

В 70–80-е годы прошлого столетия наблюдалось пристальное внимание экономистов к проблемам развития малого бизнеса. Кризисные явления свидетельствуют о том, что семейные предприятия, обладающие большей мобильностью по сравнению с крупными, быстрее реагируют на колебания потребительского спроса. В современной экономике семейный бизнес можно рассматривать как наиболее социально ориентированный, более справедливый с точки зрения учета интересов работодателей и работников, экономически эффективный, экологически сбалансированный и иновационно восприимчивый способ экономической деятельности. Цель работы – провести анализ особенностей создания и развития семейного бизнеса как формы предпринимательства (сильные и слабые стороны семейного бизнеса, ключевые различия между бизнес-системой и системой семьи, проблемы собственников семейного бизнеса). Наряду с этим рассмотрен передовой опыт развития семейного бизнеса в мире.

Ключевые слова: семейный бизнес, виды семейного бизнеса, топ-менеджер семейного бизнеса, семейная фирма, иностранный семейный капитализм

FEATURES OF DEVELOPMENT OF FAMILY BUSINESS AS BUSINESS FORM

Mukhanova A.E., Umirzakova M., Smagulova Z.B., Berikbolova U.D.

RSE EC «Kyzylorda State University n.a. Korkyt Ata», Kyzylorda, e-mail: zanna_smag@rambler.ru

In the 70–80th years of last century the close attention of economists to problems of development of small business was observed. The crisis phenomena testify that the family business possessing bigger mobility in comparison with large business reacts to fluctuations of a consumer demand quicker. In modern economy family business can be considered as the most socially oriented, more fair from the point of view of the accounting of interests of employers and workers, economically effective, ecologically balanced and innovatively susceptible way of economic activity. The aim of article is to provide the analysis of features of creation and development of family business as entrepreneur's form (strong and weaknesses of family business, key distinctions between business system and family system, problem of owners of family business). By the way the best practices of development of family business in the world are considered.

Keywords: family business, types of family business, top manager of family business, family firm, foreign family capitalism

Основной целью исследования является анализ особенностей функционирования и создания семейного предпринимательства как формы бизнеса.

Основные результаты исследования

Сегодня развивается именно сектор малого и среднего бизнеса – основа благосостояния любого государства, как свидетельствует опыт Америки, Азии и европейских стран. Новую фирму могут создать люди, состоящие в дружественных отношениях, хорошо знакомые друг с другом, и тогда возникает предприятие, созданное компаньонами на паях. Но чаще новое дело организуют родственники, близкие или дальние, но относящиеся к одной «семье». Такие фирмы получили в мировой терминологии название «семейных фирм», или «семейного бизнеса». При этом, чтобы оставаться семейной фирмой, сама компания, а также собственный капитал компании, должны оставаться в руках семьи и передаваться по наследству. Всю совокупность семейного бизнеса по структуре и рассредоточению капитала, по управлению организациями, по величине самих компаний можно условно разделить на две группы.

Первая – семейный бизнес в узком смысле, т.е. фирма, в которой работают члены семьи и их ближайшие родственники. Как правило, это небольшие компании с персоналом редко более 10 человек. При этом здесь можно выделить такие обособленные подклассы, как бизнес одной семьи, где на благо общего дела трудятся только ближайшие родственники – муж, жена, сын, брат, отец. Такие фирмы в ряде стран, например в Канаде или Америке, как, впрочем, и в нашей стране, составляют большинство семейных компаний. Это в первую очередь различные ИП, еще до недавнего времени называвшиеся ПБОЮЛ, «предприниматели без образования юридического лица». В таких компаниях отсутствует четкое должностное разделение полномочий, нет самой структуры подчинения, нет иерархических ступеней. Лидерство принадлежит главе семейства, а остальные выполняют свою работу так, как понимают

ее. По такому принципу часто работают небольшие магазинчики, где дочь – продавец, жена – бухгалтер и снабженец, а отец – руководитель и водитель в одном лице. По этому же принципу зачастую строятся консалтинговые фирмы, кадровые агентства, семейные небольшие издательства. При этом нет прописанных должностных инструкций, есть функциональная взаимозаменяемость, все члены семьи «кровно» заинтересованы в выживании их маленького семейного дела. Второй подкласс – бизнес нескольких родственных семей. Это, как правило, уже подросшие «семейные» компании с четко поставленной организацией и структурой подчинения, где семейные отношения переходят в «деловые», и приходится считаться, что часть родственников становится управленцами, а часть – их подчиненными. Зачастую на этапе перехода компании от собственно семейной фирмы к междусемейному объединению ее поджидают серьезные управленческие проблемы разделения власти и накопленного фирмой капитала. Семейные обиды от незаслуженных повышений в должности одних членов и скоротечных понижений других, начавшиеся семейные склоки и скандалы в конечном итоге могут привести и к закрытию самого дела.

Поэтому на данном этапе важно обойти все острые углы, разрешить все внутренние конфликты, прийти к общесемейному пониманию целей и задач общего бизнеса, четко разграничить функции и ответственность всех работников фирмы.

Вторая большая группа семейного бизнеса – фирмы, которые наследуются из поколения в поколение, владельцами которых являются целые семейные кланы. К данной группе, формирующей иностранный семейный капитализм, относятся, как правило, крупные и очень крупные компании типа международных корпораций с множеством дочерних структур. В этом случае «семье» принадлежит только контроль над компанией за счет семейного пакета акций. В каждой стране семье необходимо сохранять разный процент акций для того, чтобы иметь право именоваться семейной фирмой. В Финляндии – не менее 50 %, в Америке и Германии достаточно сохранять около 25 % акций в руках одной семьи, при условии, что это самый весомый из всех акционерных пакетов данной кампании, а остальные акции рассредоточены между множественными мелкими владельцами небольших пакетов акций. Есть и еще один способ сохранения контроля семьи над компанией – выпуск акций двух классов с различным количеством голосов на каждую акцию (в семье остаются акции, дающие, например, право 10 голосов, а на фондовый рынок поступают акции с правом 1 голоса на каждую акцию; или только за семейными акциями остается право выбора членов совета директоров. Таким образом, можно сохранить контроль над фирмой и одновременно привлечь дополнительный, столь необходимый для развития любой фирмы капитал [4].

Ключевое отличие семейного бизнеса от обычной компании (целью которой является достижение максимальной капитализации) – его преемственность (таблица).

Ключевые различия
между бизнес-системой и системой семьи

Бизнес-система	Система семьи
Ориентирована на результаты	Основывается на эмоциях
Миссия: производство приносящих прибыль продуктов и услуг	Миссия: воспитать из детей компетентных наследников
Главное – компетенции	Главное – равенство
Принятие основано на оценке производительности	Принятие безусловно
Отношения носят временный и условный характер (обусловлены позицией, опытом, знаниями и т.п.)	Отношения носят постоянный, устойчивый характер
Власть зависит от авторитета и степени влияния	Власть в основном базируется на порядке рождения (принадлежности к поколению)

Примечание. Источник [1].

Семейный бизнес, как правило, более результативен, чем корпоративный, за счет ряда преимуществ:

1. **Основа на ценностях собственников**. В корпоративном бизнесе к ценностям часто относятся как к формальностям – прописанным в корпоративной миссии формальным утверждениям, которые топменеджеры могут и не разделять. Поэтому отношения между акционерами и управляющими строятся на основе контроля ключевых показателей (прибыльность, расходы, котировки акций и т.п.), а основными задачами управленцев являются повышение акционерной стоимости компании и рост дивидендов. А собственник семейного бизнеса стремится не только к росту акционерной стоимости, но и к обеспечению устойчивости в долгосрочной перспективе. Вопросы о дивидендах он решает более гибко, больше инвестирует в развитие и повышение эффективности компании.

Образно говоря, владелец семейного бизнеса сам растит и развивает своего «ребенка» – компанию, а в корпоративном наемный менеджер – чужая «няня» растит бизнес для акционеров.

2. **Ориентация на долгосрочное развитие**. Горизонт планирования топменеджмента в корпоративном бизнесе 5–10 лет (а сейчас, в связи с кризисом, и того меньше), а в семейном – поколение, потому что его владельцы мечтают передать бизнес своим детям.

3. **Стабильный состав сотрудников**. В семейном бизнесе остаются работать люди, которым близки ценности основателей, поэтому они более лояльны компании. Это позволяет собрать команду, которая всегда поймет и окажет поддержку.

4. **Приверженность собственников**. Члены семьи отождествляют свои личные и семейные интересы с интересами компании, поэтому напряженно работают и готовы реинвестировать часть прибыли компании в бизнес для обеспечения его роста в долгосрочной перспективе. Многие члены семей вовлекаются в семейный бизнес с самого раннего возраста, что помогает им освоить тонкости управления и повышает уровень их приверженности.

5. **Преемственность знаний**. Поскольку в семейном бизнесе нечасто сменяются менеджеры, сохраняется «память предприятия» – традиции, признание заслуг и т.п., последующим поколениям передаются накопленные знания, опыт и умения.

6. **Высокая репутация**. Имя и репутация семейных компаний ассоциируются с их продуктами и/или услугами, они стремятся повышать качество своей продукции, а также поддерживать хорошие взаимоотношения со своими партнерами (клиентами, поставщиками, сотрудниками, бизнес-сообществом и т.д.).

Конечно, семейный бизнес имеет и слабые стороны. Часть проблем, с которым он сталкивается, аналогична проблемам корпоративных компаний (низкое качество менеджмента, недостаток финансов, макроэкономические сложности и пр.), но есть и ряд специфических, обусловленных именно семейным характером

1. **Сложность обеспечения устойчивой деятельности в долгосрочной перспективе**. По данным экспертов (mericn Fmily Business Survey, 2007), в США «выживают» далеко не все семейные предприятия. В руки потомков основателей переходят: во втором поколении – 30 % компаний; в третьем – 12 %; на уровне четвертого поколения и далее – только около 3 %.

Тем не менее большинство владельцев бизнеса хотят, чтобы их дело осталось в семье.

Привнесение в бизнес семейственных отношений, эмоций и проблем также осложняет управление семейными компаниями (в сравнении с аналогичными несемейными). Поскольку члены семьи играют в компании различные роли, их цели могут не совпадать, что иногда приводит к нестыковке интересов и трениям.

2. **Неформальные отношения**. Большинство семей самостоятельно управляют своей компанией (особенно в первом и втором поколении). Как правило, они уделяют недостаточно внимания формализации практик и процедур ведения бизнеса. По мере роста семьи и бизнеса это нередко приводит к снижению производительности и внутренним конфликтам.

3. **Недостаток дисциплины**. Многие семейные компании не уделяют необходимого внимания ключевым вопросам: планирование преемственности руководящих должностей; наем членов семьи на работу в компанию; привлечение извне и сохранение квалифицированных менеджеров [1].

На сегодняшний день для мирового семейного бизнеса характерны две особенности. В первую очередь сохранение огромного количества малых и средних предприятий, созданных членами семьи. Например, в США таких небольших семейных фирм насчитывается около 15 млн. Семейные компании этого типа создаются в первую очередь в целях экономии средств на заработной плате сотрудников, так как стоимость наемного труда в странах Европы и Америки оказывается иногда неподъемной для вновь открывшейся фирмы. Вторая особенность – наличие огромных семейных корпораций и холдингов с мировым именем и вековой историей, передаваемых уже 3–6 раз по наследству. В этом отношении выделяется Англия, в которой около 16 % всех семейных фирм пережили более чем четыре смены поколений. Швеция отличается самой большой долей работающих в семейном бизнесе – более 60 % всего работоспособного населения, а Италия известна большим процентом семейных компаний с оборотом более 1,5 млн евро.

Как показывает мировой опыт, семейный бизнес может быть успешен как в области торговли, так и в промышленном производстве товаров, нередко он достигает мировых высот и входит в рейтинги самых прибыльных предприятий мира. Наверное, многие из нас пользовались или видели каталог «Отто». Мало кто знает, но это крупнейшее германское семейное предприятие, начавшее свою деятельность с продажи

товаров по каталогам с почтовой доставкой в любую точку мира. На сегодняшний день в компании работают более 75 тыс. сотрудников, а годовая прибыль превышает 15 млрд долларов. Открывшиеся несколько лет назад в Москве огромные супермаркеты АШАН – тоже пример развившегося семейного бизнеса, теперь уже французского. Владельцы фирмы – семья Мюйе, которой принадлежит 84% акций компании, в компании работает более 130 тыс. сотрудников, а готовая прибыль превышает 23 млрд долларов. Из семейных фирм-производителей можно отметить французскую корпорацию «Пежо», принадлежащую семье Пежо. На сегодняшний день компания устойчиво занимает 2–3 место в Европе по выпуску и продаже автомобилей одноименной марки. В корпорации трудится около 200 тыс. сотрудников, а прибыль достигает 46 млрд долларов в год. Одна из старейших автомобилестроительных компаний Америки – Ford Motor Co, принадлежавшая семье Фордов, на сегодняшний день перестала быть семейной компанией в прямом смысле этого слова, так как продала свой контрольный пакет акций, но при этом сохранила за собой 40% голосующих акций предприятия. Таким образом, для мирового семейного бизнеса характерно развитие как вширь, с увеличением количества предприятий, так и вглубь, с увеличением доходности. При этом, как отмечают американские аналитики, для семейных предприятий характерен больший рост дивидендов и прибыли, чем для обычных акционерных предприятий [4].

Самая известная семья бизнесменов, успех которой на устах уже несколько веков, – Ротшильды. В первой половине 18 века во Франкфурте в бедной семье родился мальчик, которого назвали Майером-Амшелем. Когда умер отец, Амшелю пришлось оставить учебу и начать зарабатывать. Свое богатство Ротшильд начал собирать в буквальном смысле на свалке. Даже в груде старых вещей порой скрываются сокровища, однако надо уметь их найти. Таким талантом и обладал Майер-Амшель. Он начал собирать вышедшие из обращения монеты, выброшенные медали, эмблемы со старинных рыцарских доспехов и щитов. За многие годы скопилась завидная и весьма ценная коллекция.

Вскоре Майер-Амшель открывает антикварную лавку, арендовав помещение в популярном кабачке «Под зеленым абажуром». Спустя несколько лет здесь уже работал первый банк Ротшильда. Случилось так, что и принц Вильгельм из рода Хоссе-Ханау испытывал ту же коллекционерскую страсть, что и его скромный подданный Ротшильд. В один прекрасный день хитроватый Майер-Амшель преподнес суверену в подарок свою дорогую коллекцию и как бы между прочим попросил у принца разрешения стать поставщиком королевского двора.

Разрешение было получено, позднее Ротшильд стал и личным банкиром принца. Он успешно вел дела по всей Европе и получал приличные доходы. Сыновья Ротшильда управляли различными банками, принадлежащими семье.

Десятилетиями деятельность банкиров была окружена тайной. В 1929 году на парижской бирже Ротшильдам удалось провернуть невероятно удачную аферу. Неожиданно для всех банкиры начали срочно распродавать акции собственных предприятий. Цена на них сильно упала. Всем казалось, Ротшильды разорены. Но через несколько часов они за бесценок скупили те же акции. В промежутке ловкачи оформили права на наследство барона Эдуарда де Ротшильда, заплатив налог государству по самому низкому биржевому курсу. Этому трюку родственников научил сам барон, лежа на смертном одре.

Основатель крупнейшего западногерманского автомобильного концерна Адам Опель родился весной 1837 года в старинном немецком городке Рюссельсхайме. Он был старшим сыном в семье скромного кузнеца и с детства отличался способностями к механике. Уйдя «на заработки», Адам Опель пять лет подмастерьем скитался по Европе. В августе 1862 года он вернулся домой, мечтая сконструировать швейную машинку, подобную той, что ему довелось видеть на парижской выставке. Швейная машинка вышла великолепно: ее «оторвали с руками», даже не дав мастеру завершить работу. Дела Адама шли настолько хорошо, что в 1868 году он смог построить двухэтажную мастерскую по производству швейных машин. У Адама Опеля было пятеро сыновей – Карл, Вильгельм, Генрих, Фридрих и Людвиг. Все как один обожали велосипеды. Опель-старший особого пристрастия к этому транспортному средству не питал, однако энтузиазм молодых оказался заразителен, и с 1887 года Опель помимо швейных машин стал выпускать велосипеды.

Повзрослев, сыновья живо заинтересовались самодвижущимися экипажами из Мангейма. Каннштадта, Парижа. Они видели в них будущее отцовского завода. Весной 1899 г. из ворот завода в Рюссельсхайме выкатился первый одноцилиндровый Lutzman Opel. Сейчас Opel известная торговая марка, под которой продаются автомобили по всему миру.

Интересна история становления известной часовой марки Tissot. Фирма «Шарль Тиссо и сын» была основана в 1853 году в Ле-Локле Шарлем-Фелистеном Тиссо (Charles-Felicien Tissot) и его сыном Шарлем-Эмилем (Charles-Emile). Они не только руководили фирмой, но и сами изготавливали часы.

Сначала это было небольшое производство: владельцы фирмы раздавали части механизмов и корпуса крестьянам, которые собирали часы у себя дома, а затем приносили их в мастерскую Тиссо. Готовые изделия проверялись на качество сборки и точность хода. В продажу поступали только часы, прошедшие проверку.

В 1873 году, после смерти отца, Шарль-Эмиль встал во главе фирмы. Несмотря на трудности, с которыми в те времена были сопряжены все путешествия, он много ездил по разным странам в поисках свежих идей и новых рынков. Глава дома неоднократно бывал даже в далеких Соединенных Штатах Америки. В отсутствие хозяина делами фирмы руководила его жена, осуществляя контроль за производством и финансами.

Результатом поездок Тиссо-младшего в Россию явилось то, что его фирма, став официальным поставщиком Русского Императорского Двора, получила крупный заказ на изготовление часов для русской армии. Сейчас часы Tissot продаются более чем в 140 странах.

Семейную историю имеют множество фирм и торговых марок известных по всему миру, среди них: Oral-B, Siemens, Adidas, Samsung Electronics и др. [3].

Список литературы

1. Люди в семейном бизнесе. Бурда Владислав – эксперт журнала «Менеджер по персоналу» URL: http://delovoymir.biz/2012/06/25/lyudi-v-semeynom-biznese.html (Дата обращения 5.09.2015).

2. Ламанова Елена, специалист по вопросам ведения семейного бизнеса в Украине, предприниматель, бизнес – тренер. Пять шагов на пути к семейному бизнесу [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.trn.ua/articles/6564/ (дата обращения: 7.09.2015).

3. Семейный бизнес или что такое хорошо и что такое плохо [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.damu.kz/2645 (дата обращения: 5.09.15).

4. Шнуровозова Т. Семейный бизнес по-русски. – IPR. – 2008

5. Шнуровозова Т.В. Особенности построения семейного бизнеса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ru.exrus.eu/Osobennosti-postroyeniya-semeynogo-biznesa-id4dcd7c0a6ccc191234000025 (дата обращения: 7.09.2015).

References

1. Lyudi v semejnom biznese. Burda Vladislav ekspert zhurnala «Menedzher po personalu» URL: http://delovoymir.biz/2012/06/25/lyudi-v-semeynom-biznese.html (Data obrashheniya 5.09.2015).

2. Lamanova Elena, specialist po voprosam vedeniya semejnogo biznesa v Ukraine, predprinimatel, biznes trener. Pyat shagov na puti k semejnomu biznesu [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://www.trn.ua/articles/6564/ (data obrashheniya: 7.09.2015).

3. Semejnyj biznes ili chto takoe xorosho i chto takoe ploxo [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://www.damu.kz/2645 (data obrashheniya: 5.09.15).

4. Shnurovozova T. Semejnyj biznes po-russki. IPR. 2008.

5. Shnurovozova T.V. Osobennosti postroeniya semejnogo biznesa [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://ru.exrus.eu/Osobennosti-postroyeniya-semeynogo-biznesa-id4dcd7c0a6ccc191234000025 (data obrashheniya: 7.09.2015).

Рецензенты:

Бекхожаева А.К., д.э.н., доцент кафедры «Экономическая теория и государственное управление», Кызылординский государственный университет им. Коркыт Ата, г. Кызылорда;

Махницкая Е.И., д.э.н., доцент кафедры «Экономическая теория и государственное управление», Кызылординский государственный университет им. Коркыт Ата, г. Кызылорда.

УДК 338.26.01

ИННОВАЦИОННАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ В ПОВЫШЕНИИ ДОСТУПНОСТИ И КОМФОРТНОСТИ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ В РЕГИОНЕ

Никулина О.М., Герасимова Н.А., Когтева А.Н., Королькова Д.И.

ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Белгород, e-mail: nikom22@yandex.ru, ngerasimova@bsu.edu.ru, kogteva@bsu.edu.ru, korolkova_d@bsu.edu.ru

На основе исследования экономических, технических и правовых аспектов, оказывающих существенное влияние на успешное достижение поставленной государством стратегической цели − обеспечение граждан РФ доступным и комфортным жильем в современных условиях, выделены, исследованы и проанализированы основные элементы, тормозящие указанный процесс. Факторы развития представлены схематично, уточнены проблемы и проанализированы основные компоненты, в них входящие. Предлагается для решения указанной народнохозяйственной задачи повышение эффективности деятельности органов государственной власти всех уровней и активности строительного бизнес-сообщества, объединение усилий всех участников рынка строительной продукции в разработке и диффузии инноваций на всех этапах жизненного цикла объектов жилой недвижимости, создание условий для многократного увеличения рынка арендного жилья, в том числе муниципального и доходных домов.

Ключевые слова: государственная программа, доступность жилья, комфортное жилье, инновационное развитие, строительная продукция, факторы развития, ипотечное кредитование, платежеспособность, арендное жилье, доходные дома, инновационный региональный центр

AN INNOVATIVE COMPONENT IN AN AVAILABILITY INCREASING AND RESIDENTIAL REAL ESTATE COMFORT IN THE REGION

Nikulina O.M., Gerasimova N.A., Kogteva A.N., Korolkova D.I.

Belgorod National Research University, Belgorod, e-mail: nikom22@yandex.ru, ngerasimova@bsu.edu.ru, kogteva@bsu.edu.ru, korolkova_d@bsu.edu.ru

Based on the research of economic, technical and legal aspects that have a significant impact on the successful achievement of the government's strategic goal of the provision of the Russian Federation citizens by affordable and comfortable housing in modern conditions, the basic elements that hinder this process are highlighted and analyzed. Factors of the development are schematically represented, problems are clarified and the main components included in it are analyzed. The increase of the government departments efficiency at all levels and of the construction of the business community activity, the association of the all participants of the market of construction products efforts in the development and diffusion of innovation at all stages of the residential properties life cycle, creating conditions for a manifold increase in the municipal market rental housing and apartment buildings are proposed to solve this national economic problem.

Keywords: government program, housing affordability, comfortable housing, innovative development, construction products, development factors, mortgage, solvency, rental housing, apartment buildings, an innovative regional center

Современный этап реформирования жилищной сферы России диктует необходимость реализации конституционного права граждан на обеспечение доступности и безопасности объектов капитального строительства жилого назначения и повышение качества жилищно-коммунальных услуг. Однако, несмотря на то, что реализация данных направлений является объектом пристального внимания на самом высоком уровне, гарантируется основными законами РФ, в век нанотехнологий для значительной части населения страны приобретение жилья по-прежнему не является доступным. По этой причине многие семьи вынуждены проводить свою жизнь в жилых домах, которые не только не в состоянии выполнять функцию защиты, комфорта и уюта, но и своим техническим состоянием могут представлять реальную угрозу для жизни.

В настоящее время с целью устранения указанных проблем в России реализуется, в частности, государственная программа «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации» (далее Программа) [1], в основе которой использован программно-целевой подход к решению жилищных проблем граждан страны на период 2014–2020 гг. Необходимо заметить, что в РФ и ранее реализовывались различные государственные программы, нацеленные на обеспечение комфортного проживания граждан страны в жилом фонде и повышение его доступности. Но задача по-прежнему не решена. Что же является

препятствием для успешного преодоления жилищных проблем гражданами России? Основные экономико-правовые и технические аспекты, оказывающие существенное влияние на достижение доступности и комфортности жилищного фонда в РФ, сформулированы и представлены в виде схемы на рис. 1.

Рис. 1. Основные факторы, оказывающие влияние на доступность и комфортность жилья

Прежде всего, необходимо отметить, что для успешной реализации жилищной политики необходим постоянный мониторинг выявленных и исследование латентных факторов влияния и приведение их в оптимально выгодное сочетание. Анализ же современного состояния представленных на рис. 1 компонент позволяет сделать следующие выводы. В словарях русского языка трактовка разными авторами понятий «доступный» и «комфортный» не слишком отличается. Их смысл можно выразить в следующих определениях: доступный – это такой, который подходит по цене и возможности использования для всех нуждающихся, комфортный – удобный, благоприятный для человека, его жизнедеятельности и самочувствия. Что касается среды обитания человека, восприятие этих понятий даже по отдельности является весьма субъективным, и, следовательно, достижение компромисса, который позволит сочетать эстетические аспекты, безопасность, комфорт и доступную стоимость жилья для всех граждан РФ, к сожалению, будет крайне затруднительным. Даже среди специалистов нет единого мнения по этим вопросам, и существуют различные подходы к классификации доступности и комфортности жилья. В самой Программе в качестве доступного рассматривается такое приобретение жилья «когда средняя стоимость стандартной квартиры общей площадью 54 кв. метра будет равна среднему годовому совокупному денежному доходу семьи из трех человек за 4 года» [1]. Из этого следует, что при рыночной стоимости 1 кв. м самого дешевого жилья в Белгородской области на первичном рынке в 2015 году, равного 41790 руб. [4], из семейного бюджета ежемесячно необходимо откладывать не менее 47 тыс. руб. И это при том, что среднемесячная заработная плата в регионах ЦФО в 2015 г. колеблется, без учета Москвы и Московской области, в диапазоне от 15,3 тыс. руб. (Орловская область) до 24,8 тыс. руб. (Белгородская область). В целом по РФ этот показатель соответствует 32,0 тыс. руб. [7]. Приобретение жилья по меньшей стоимости неизбежно приведет к снижению его комфортности.

Решение жилищной проблемы для этой же части населения с помощью программ ипотечного кредитования также весьма проблематично вследствие высокой первоначальной стоимости, риска неплатежеспособности, некоторых ограничительных мер по возрасту, стажу работы, сроку постоянной регистрации, доходов и др. Исследования возможности приобретения жилья по программе ипотечного кредитования в Белгородской области выявили, что лишь около 19% населения могут таким образом улучшить свои жилищные условия. Это семьи со среднедушевым денежным доходом свыше 35 тыс. руб. в месяц [2].

Самым главным и основным препятствием достижения поставленной цели является, безусловно, высокая рыночная стоимость жилья. Основные причины этого в следующем. На потребительском рынке строительная продукция, в том числе и жилого назначения, имеет ряд отличительных особенностей: сложная технически

и организационно; материалоемкая, в том числе из-за суровых природно-климатических условий на большей части территории страны; с высокими капитальными затратами, длительным сроком возведения, привязкой к определенному земельному участку и т.д. Как правило, в регионах господствуют несколько крупных строительных компаний, что ведет к высокой монополизации рынка, при этом их предложения могут быть как одинаковыми, так и различными по своим параметрам. На такой рынок проникнуть новым субъектам затруднительно в силу наличия высоких барьеров. На рынке строительной продукции вместо ценовой конкуренции используют традиции в определении ценовой политики, лидерство и т.д. В результате складывается дисбаланс – спрос на жилье стабилен и высок, продукция есть, а цена далеко не всегда позволяет этот спрос удовлетворить. Инвесторы цены не снижают, а непроданные квартиры со временем повышаются в цене. В данной ситуации можно было бы предположить, что повышение платежеспособности населения позволит решить эту проблему, но с высокой долей вероятности можно утверждать, что в этом случае и рыночные цены на строительную продукцию будут повышаться. Также к перечисленному следует добавить, что происходящие в настоящий момент геополитические события, гигантских размеров отток капитала из страны, коррупция, необходимость срочного импортозамещения, падение стоимости углеводородов, нестабильность национальной валюты и др. негативно влияют на реальный сектор экономики в целом и строительный комплекс в частности. Является очевидным, что все это отзывается серьезными изменениями и на рынке жилой недвижимости, и на инвестиционно-инновационной активности его субъектов не в лучшую сторону.

Следующий сегмент рынка недвижимости, на котором обеспечение комфортных условий проживания актуально, а их достижение проблематично, – это ветхое и аварийное жилье. Масштабность, высокая затратность и многогранность выполнения поставленных задач приводят к затягиванию сроков проведения необходимых мероприятий, которые усугубляются не всегда точным применением правовых норм, регламентирующих вопросы переселения. Следует также в качестве отдельной составляющей отметить правовую безграмотность и неосведомленность граждан, проживающих как в проблемном жилье, так и не имеющих его. Данные обстоятельства не позволяют многим семьям успешно решать свои жилищные проблемы, усложняют управляемость жилой недвижимостью, негативно влияют на ее сохранность. Повышению управляемости не способствует недостаточная компетентность управляющих и эксплуатирующих организаций. Это привело к тому, что на современном этапе сложилась малоэффективная система управления жилищным фондом со слабым контролем, несоблюдением Правил и норм его технической эксплуатации, которые неизбежно ведут к увеличению доли ветхого и аварийного жилья в России. Значительная его часть не ремонтировалась уже 40–50 лет. По прогнозам к 2020 году в стране будет порядка 100 млн кв. метров аварийного жилья [8].

Выполнение задач по решению жилищных проблем граждан РФ зачастую представляет собой столкновение интересов различных структур общества, поскольку комплексно необходимо учитывать правовые, социальные, финансово-экономические, архитектурно-технические, градостроительные, производственные и организационные аспекты. И, к сожалению, необходимо констатировать, что данный перечень специфических факторов, влияющих на развитие жилищного фонда, является далеко не исчерпывающим.

Несмотря на перечисленные обстоятельства, глобальность проблемы модернизации системы развития и управления жилищным фондом в РФ, на этапе необходимости реализации амбициозных задач инновационного развития российской экономики, продиктованных современными мировыми тенденциями, следует рассматривать в качестве важнейшей составляющей.

Какими представляются основные пути обеспечения граждан РФ доступным и комфортным жильем:

– повышение эффективности деятельности органов государственной власти всех уровней и искоренение коррупции;

– с макроэкономической точки зрения необходимыми предпосылками для успешной реализации данной задачи является существенный экономический рост национальной экономики, ее инновационное развитие и приток капитала в реальный сектор. В силу специфичности строительного производства для его успешного осуществления наиболее благоприятными условиями являются стабильность и инновационное развитие;

– совершенствование финансовой, налоговой, социальной и научно-образовательной политики;

– резкое увеличение объемов строящегося жилья, что, возможно, приведет к снижению его стоимости и развитию рынка ипотечного кредитования строительства,

поскольку ипотека должна служить инструментом реализации излишков жилья на рынке;

– многократное увеличение темпов строительства жилья для малоимущих и обеспечение комфортными условиями проживания льготных категорий граждан;

– увеличение мощности предприятий строительного комплекса с внедрением инновационных качественных и недорогих строительных материалов и технологий;

– модернизация и реновация жилищного фонда на вторичном рынке путем капитального ремонта, реконструкции и сноса аварийных объектов;

– интенсивное развитие рынка арендного муниципального жилья и доходных домов, которые позволят государству предложить гражданам серьезную альтернативу собственности жилья.

Развитие рынка арендного жилья позволит также: легализовать и упорядочить рынок аренды, существенно увеличить собираемость налогов, повысить качество обслуживания и технической эксплуатации жилого фонда, снизить проблему собираемости коммунальных платежей, повысить управляемость и обеспечение необходимого качества и безопасности среды проживания, способствовать развитию регионов через повышение мобильности трудовых ресурсов, наконец, на стадии строительства учитывать интересы эксплуатирующей стороны и др.

Доходные дома в России не являются ноу-хау, поскольку до революции такой тип жилья был очень популярен. К этому необходимо добавить, что в экономически развитых западноевропейских странах доходные дома являются очень привлекательным бизнесом для предпринимателей, а также удобными для населения – здесь существует возможность аренды коммерческого жилья по относительно невысоким ценам в специально построенном для этого жилом фонде. Конечно же, в первую очередь необходимо выделить опыт Германии, где этот вид бизнеса наиболее развит, поскольку 57% населения здесь решают свои жилищные проблемы с помощью аренды [6].

В решении всех перечисленных выше направлений, безусловно, более активное участие должны принимать как органы государственной власти, так и девелоперские организации, которым под силу комплексно разобраться в технических, экономических и юридических коллизиях на всех стадиях развития жилищного фонда РФ. Они владеют знаниями особенностей рынка недвижимости, смогут найти оптимальное соотношение затрат, качества выполняемых работ и сроков на всех стадиях жизненного цикла объектов капитального строительства жилого назначения, принять на себя обязанности по управлению доходными домами [5]. Поэтому в группу основных участников реализации государственной жилищной политики, предусмотренных Программой и представленных на рис. 2, необходимо добавить девелоперские организации с их более широкими, чем у застройщиков, функциями, банки и научные организации, без участия которых комплексный и системный подход, безусловно, будет крайне затруднен. Такие задачи, как достижение предельно низкой себестоимости при высоких архитектурных и технических качествах проекта, включая соблюдение нормативно-правовых требований, возможны исключительно при инновационных решениях.

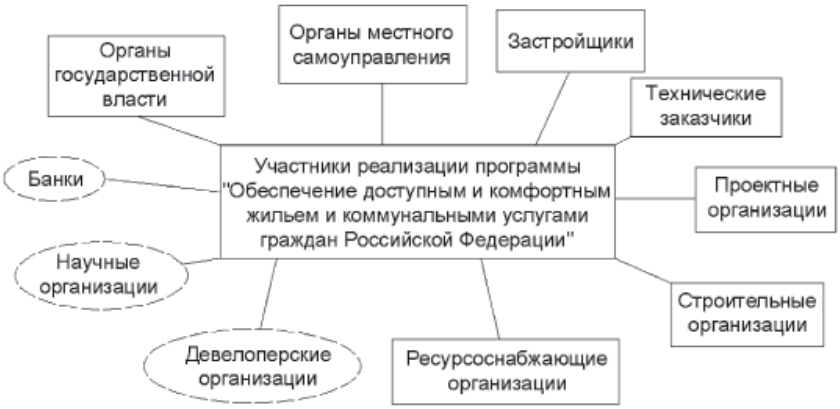


Рис. 2. Участники реализации Программы

Ввиду высокой затратности научно-инновационная деятельность при реализации жилищной политики должна быть направлена

на взаимодействие нескольких субъектов, включая конкурентов, связанных между собой научной, информационной, проектно-конструкторской деятельностью через целевые научно-инновационные программы. Объединяющей площадкой может быть региональный инновационный центр, разрабатывающий и реализующий инновационную политику региона в области развития строительных технологий и выполнения социальных программ, проводящий ее в жизнь и оказывающий стимулирующее воздействие на указанный инновационный процесс, гарантирующий функционирование двух взаимодополняющих сфер – стратегической по развитию научно-технического потенциала и тактической – по реализации существующего [3].

В заключение хотелось бы отметить, что одним из основных критериев повышения имиджа государства, его инновационного развития и, как итог, высокой конкурентоспособности является реализация гуманистических принципов, которые лежат в основе создания наиболее благоприятных условий для жизни и плодотворной деятельности своих граждан.

Список литературы

1. Государственная программа «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации»: утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. – № 323. – URL: http://government.ru/media/files/v2A8bkUt5PQ.pdf (дата обращения: 11.11.2015).

2. Калугин В.А., Королькова Д.И. Жилищный лизинг как инструмент обеспечения доступности жилья в Белгородской области // Научные ведомости БелГУ. Серия: Экономика. Информатика.– Белгород: Изд-во НИУ БелГУ, 2015. – № 13 (210). – Вып. 35/1. – С. 36–42.

3. Никулина О.М. Анализ основных факторов влияющих на инновационное развитие строительного комплекса региона // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1; URL: www.science-education.ru/121-17527 (дата обращения: 11.11.2015).

4. Озвучена средняя цена 1 кв. метра в Белгороде // Belive.ru: сайт.– URL: http://belgorod.spravker.ru/news/ozvuchena-srednyaya-tsena-1-kv-metra-v-belgorode.htm (дата обращения: 11.11.2015).

5. Региональный рынок доступного жилья: формирование и развитие: монография / Н.А. Герасимова, А.Н. Когтева, О.М. Никулина, Д.И. Королькова. – Белгород: ИП Остащенко А.А., 2015. – 109 с.

6. Сахарова Е. Открыть доходный дом в Европе // Газета.ru: сайт.– URL: http://www.gazeta.ru/realty/2014/11/12_a_6299301.shtml (дата обращения: 11.11.2015).

7. Средняя зарплата в России (по регионам) и других странах мира в 2015 году // Деловая жизнь: сайт. – URL: http://bs-life.ru/rabota/zarplata/srednyaya2015.html (дата обращения: 11.11.2015).

8. Шевченко С. В Белгородской области из аварийного жилья будут переселять в съёмное // Безформата.ru: сайт. – URL: http://belgorod.bezformata.ru/listnews/belgorodskoj-oblasti-iz-avarijnogo-zhilya/31215896/ (дата обращения: 11.11.2015).

References

1. Gosudarstvennaja programma «Obespechenie dostupnym i komfortnym zhilem i kommunalnymi uslugami grazhdan Rossijskoj Federacii»: utv. postanovleniem Pravitelstva Rossijskoj Federacii ot 15 aprelja 2014 g. no. 323. URL: http://government.ru/media/files/v2A8bkUt5PQ.pdf (data obrashhenija: 11.11.2015).

2. Kalugin V.A., Korolkova D.I. Zhilishhnyj lizing kak instrument obespechenija dostupnosti zhilja v Belgorodskoj oblasti // Nauchnye vedomosti BelGU. Serija: Jekonomika. Informatika.– Belgorod: Izd-vo NIU BelGU. 2015. no. 13 (210). Vyp. 35/1. pp. 36–42.

3. Nikulina O.M. Analiz osnovnyh faktorov vlijajushhih na innovacionnoe razvitie stroitelnogo kompleksa regiona // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2015. no. 1; URL: www.science-education.ru/121-17527 (data obrashhenija: 11.11.2015).

4. Ozvuchena srednjaja cena 1 kv. metra v Belgorode // Belive.ru. URL: http://belgorod.spravker.ru/news/ozvuchena-srednyaya-tsena-1-kv-metra-v-belgorode.htm (data obrashhenija: 11.11.2015).

5. Regionalnyj rynok dostupnogo zhilja: formirovanie i razvitie: monografija / N.A. Gerasimova, A.N. Kogteva, O.M. Nikulina, D.I. Korolkova.– Belgorod: IP Ostashhenko A.A., 2015. 109 p.

6. Saharova E. Otkryt dohodnyj dom v Evrope // Gazeta.ru.– URL: http://www.gazeta.ru/realty/2014/11/12_a_6299301.shtml (data obrashhenija: 11.11.2015).

7. Srednjaja zarplata v Rossii (po regionam) i drugih stranah mira v 2015 godu // Delovaja zhizn.– URL: http://bs-life.ru/rabota/zarplata/srednyaya2015.html (data obrashhenija: 11.11.2015).

8. Shevchenko S. V Belgorodskoj oblasti iz avarijnogo zhilja budut pereseljat v s#jomnoe // Bezformata.ru.– URL: http://belgorod.bezformata.ru/listnews/belgorodskoj-oblasti-iz-avarijnogo-zhilya/31215896/ (data obrashhenija: 11.11.2015).

Рецензенты:

Токарь Е.В., д.э.н., доцент, профессор кафедры экономики, АНО ВПО «Белгородский университет кооперации, экономики и права», г. Белгород;

Зимакова Л.А., д.э.н., доцент, профессор кафедры бухгалтерского учета и аудита, ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Белгород.

УДК 33.332.1

ВЛИЯНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ НА ЭКОНОМИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ РЕГИОНОВ УРФО

Печеркина М.С.

ФГБУН «Институт экономики» Уральского отделения РАН, Екатеринбург, e-mail: maria09.06@mail.ru

Инновационное развитие экономики в современных кризисных условиях является одной из приоритетных задач. Многие отечественные и зарубежные ученые (Н.Д. Кондратьев, Й. Шумпетер, Г. Менш) рассматривали инновации в контексте циклического развития экономики. Они разработали теорию длинных волн, инновационную теорию цикла, в которых показали, что кризис приводит к ухудшению экономической безопасности, а инновации «запускают» процесс выхода из кризиса. Статья посвящена оценке влияния инновационной составляющей на экономическую безопасность регионов Уральского федерального округа (УрФО). Для оценки влияния использован метод весовых коэффициентов. Суть метода заключается в определении суммарного влияния инновационной составляющей на шесть сфер экономической безопасности и вклада инновационной составляющей в формирование кризисных явлений в регионе. Получено, что инновационная составляющая в функционировании экономики регионов УрФО в анализируемый период составляет от 0,08 до 0,13. Больше всего инновационная составляющая обеспечивает функционирование инвестиционной и производственной безопасности. Влияние инновационной составляющей на уровень жизни способствует повышению экономической безопасности. Приведены факторы, объясняющие воздействие инновационной составляющей на кризисность ситуации в экономической безопасности.

Ключевые слова: инновации, экономическая безопасность, инновационная теория цикла, метод весовых коэффициентов, инновационная составляющая, регион

INFLUENCE OF THE INNOVATIVE COMPONENT ON ECONOMIC SECURITY OF THE URALS FEDERAL DISTRICT REGIONS

Pecherkina M.S.

Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, e-mail: maria09.06@mail.ru

The innovative development of the economy is a priority in the current crisis conditions. Many domestic and foreign scientists (N.D. Kondratiev, J. Schumpeter, G. Mensch) investigated innovations in the context of the economic cyclical development. They developed the long wave theory, the innovative theory of cycle, which showed that the crisis leads to a deterioration of economic security, and innovations «start» the process of overcoming the crisis. The article is devoted to assessing the impact of innovation component in the region economic safety. To assess the effect was used the method of weighting coefficients. It includes determining of two coefficients: the total impact of the innovation component on the six shears of economic security and the contribution of the innovation component in formation of the crisis. It was found that the innovative component in the functioning of the regional economy of the Ural Federal District (UFD) in the analyzed period is from 0.08 to 0.13. The most innovative component ensures the functioning of investment and production security. Impact of the innovation component on the standard of living enhances the economic security. It is presented the factors that explain the impact of innovation component on the crisis situations in economic security.

Keywords: innovation, economic security, innovation cycle theory, the method of weighting coefficients, innovative component, region

На экономическое развитие России и ее регионов влияют инновации. Именно инновации в условиях кризисного состояния экономики России выступают фактором, определяющим социально-экономические условия жизни населения и отношения по поводу производства и распределения общественного продукта.

Многие отечественные и зарубежные ученые занимались исследованием роли инноваций в циклическом развитии экономики. Российский ученый Ю.В. Яковец считает, что инновации – это качественные изменения, которые раскрываются в процессе воспроизводственной деятельности при развитии производственных отношений и производительных сил [13].

Н.Д. Кондратьев обосновал связь повышательных и понижательных стадий больших циклов с волнами технологических изобретений. Он отмечал, что перед началом повышательной волны большого цикла наблюдается изменение техники производства и обмена, которым, в свою очередь, предшествуют значительные технические изобретения и открытия, изменения условий денежного обращения, усиление роли новых стран в мировой хозяйственной жизни [4].

Это направление получило развитие в трудах Й. Шумпетера. Он показал, что инновации выступают в качестве двигателя экономического развития, и предпринимателям отводится основная роль в реализации нововведений. Предприниматель, как

главный субъект экономического развития, благодаря своей активности осуществляет технический прогресс [11]. Й. Шумпетер доказал связь длинных волн Н.Д. Кондратьева с научно-техническим прогрессом. Дальнейшее развитие инновационная теория цикла получила в трудах немецкого ученого Г. Менша. Он отводил кластерам инноваций основную роль в образовании длинных волн. К экономическому кризису приводит ситуация, когда старые технологии уже не позволяют поддерживать высокие темпы развития, а новые еще не способны служить достаточно мощным источником экономического роста [14]. Следующая за кризисом депрессия заставляет искать возможности для выживания, а инновационный процесс может их предоставить. Г. Менш показал, что инновационный процесс является неравномерным и циклическим и именно он запускает процесс выхода из кризиса [14].

Инновационная деятельность не может осуществляться без соответствующего развития материально-технической базы, кадрового и инвестиционного обеспечения. При этом необходимо анализировать и проводить оптимизацию инвестиционной политики России по отраслям экономики [9]. В частности, необходимо обеспечить устойчивое финансирование науки и образования как за счет внутренних средств организаций, так и за счет оптимизации инвестиционных потоков [2, 3]. Инновации должны обеспечивать качественный скачок в развитии не только научного и технического потенциалов, но и содействовать обеспечению экономической безопасности, учитывающей как проблемы энергетической безопасности региона, так и угрозы неконтролируемого миграционного прироста, вызывающие дисбаланс социально-экономического развития региональной экономики [1]. Уральскими учеными разработан методический аппарат оценки экономической безопасности по 12 сферам жизнедеятельности [12].

Экономическая безопасность территории подвержена воздействию различного рода угроз, среди них присутствуют и угрозы научно-технического характера. Для учета этих угроз в работах был предложен подход к оценке инновационной безопасности территории [5, 6]. Оценка инновационной безопасности состоит из определенных индикаторов, объединенных в шесть блоков: человеческий потенциал, инновационный потенциал, материально-техническая обеспеченность, способность и возможность генерировать знания, адаптированность в информационном обществе и инновационная конкурентоспособность [12]. Но в этих работах не проводится оценка влияния инновационной составляющей на экономическую безопасность.

Поэтому данная работа посвящена оценке влияния инновационной составляющей на экономическую безопасность регионов. Использован метод весовых коэффициентов, апробированный для оценки влияния потребительского рынка на экономическую безопасность региона [10, 12]. Оценка производится на основе двух коэффициентов:

1. Коэффициент, характеризующий роль инновационной составляющей в поддержании экономической безопасности (α_{Irole}), отн. ед. Он показывает общеэкономическую значимость инноваций в обеспечении функционирования всех сфер жизнедеятельности региона. Рассчитывается по формуле

$$\alpha_{Irole} = \sum_{i=1}^{N} \beta_i \gamma_{ij},$$

где N – количество сфер экономической безопасности, по которым определяется вклад инновационной составляющей; β_i – весовой коэффициент, определяющий значимость i-й сферы экономической безопасности. Для определения коэффициента все сферы экономической безопасности принимаются равнозначными, т.е. $\beta_1 = \beta_2 = \beta_n = 1/n$, где n – количество сфер жизнедеятельности оценки экономической безопасности; γ_{ij} – значение j показателя оценки влияния инновационной составляющей по i-й сфере жизнедеятельности (показатели из табл. 1).

2. Коэффициент, характеризующий вклад инновационной составляющей в формирование кризисных явлений в регионе, (α_{Icris}), отн. ед.:

$$\alpha_{Icris} = \frac{\sum_i \beta_i \gamma_{ij} n_I}{\sum_i \beta_i n_i},$$

где n_I – уровень кризисности по сходным блокам, группе индикаторов или индикатору инновационной безопасности (нормализованная оценка степени кризисности); n_i – уровень кризисности по i-й сфере экономической безопасности (нормализованная оценка степени кризисности).

Нормализованные оценки экономических показателей в данной работе применяются в качестве механизма сглаживания сезонных колебаний тренда по методу простой средней.

В табл. 1 приведен перечень показателей для оценки влияния инновационной составляющей на экономическую безопасность региона.

Таблица 1

Показатели для оценки влияния инновационной составляющей на экономическую безопасность региона

Сфера экономической безопасности	Показатель
1. Инвестиционная безопасность	Доля затрат на фундаментальные исследования во внутренних затратах на науку и научное обслуживание
2. Производственная безопасность	Доля инновационной продукции в общем объеме промышленной продукции
3. Научно-техническая безопасность	Доля расходов на науку и научное обслуживание в ВРП
4. Внешнеэкономическая безопасность	Доля экспорта технологий и услуг технического характера в общем объеме экспорта
5. Финансовая безопасность	–
6. Энергетическая безопасность	–
7. Уровень жизни населения	Отношение среднемесячной заработной платы в отрасли «Наука и научное обслуживание» к среднемесячной заработной плате
8. Рынок труда	Отношение численности персонала, занятого исследованиями и разработками, к общей численности населения
9. Демографическая безопасность	–
10. Правопорядок	–
11. Продовольственная безопасность	–
12. Экологическая безопасность	Удельный вес организаций, осуществлявших экологические инновации, в общем числе организаций
13. Инфраструктурная безопасность	–

Примечание. Составлено автором.

Таблица 2

Результат расчета роли инновационной составляющей в поддержании экономической безопасности

Год	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
УрФО	0,08	0,08	0,08	0,08	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12
Курганская область	0,08	0,07	0,07	0,07	0,12	0,12	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	0,12
Свердловская область	0,09	0,09	0,10	0,10	0,12	0,13	0,14	0,13	0,14	0,13	0,13	0,13
Тюменская область	0,09	0,09	0,09	0,10	0,14	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12
Челябинская область	0,13	0,11	0,11	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,14	0,15	0,13

Влияние инновационной составляющей на другие сферы жизнедеятельности региона невелико, поэтому по ним оценка влияния не производится. В табл. 2 приведены результаты расчета роли инновационной составляющей в поддержании экономической безопасности региона.

Из табл. 2 видно, что вклад инновационной составляющей в функционирование экономики регионов Уральского федерального округа (УрФО) в разные годы составлял всего от 0,08 до 0,12 отн.ед. За анализируемый период произошло увеличение, но оно незначительное. Регионы, входящие в УрФО, разные по своему экономическому развитию. Это и промышленные регионы – Свердловская и Челябинская области, и сельскохозяйственные – Курганская область, и преимущественно сырьевая Тюменская область, однако влияние инновационной составляющей на экономическую

безопасность примерно одинаково для всех регионов. Самые высокие значения коэффициента имеют Челябинская и Свердловская области. Высокое значение коэффициента в Курганской области в 2009 г. связано с резким увеличением по сравнению с предыдущим годом доли затрат на фундаментальные исследования во внутренних затратах на науку и научное обслуживание. Больше всего инновационная составляющая обеспечивает функционирование инвестиционной и производственной безопасности. В инвестиционной сфере инновационная активность определяется долей затрат на фундаментальные исследования во внутренних затратах на науку и научное обслуживание. За анализируемый период наблюдается противоречивая динамика данного показателя. Так, с 2003 по 2007 г. показатель в целом по УрФО вырос с 7,2 до 18,3 %, но финансово-экономический кризис 2008–2009 гг. привел к снижению доли затрат на фундаментальные исследования до 9,8 % [7]. Данный процесс нельзя рассматривать как положительную тенденцию, потому что именно фундаментальные исследования дают наибольший инновационный эффект и создают возможность для выведения технологий на принципиально новый уровень. В результате начинается новый этап технологического развития производства, что, в соответствии с учением Н.Д. Кондратьева, особенно необходимо для выхода из экономического кризиса. В производственной безопасности инновационную составляющую характеризует такой показатель, как доля инновационной продукции в общем объеме промышленной продукции. За период 2003–2014 гг. в УрФО данный показатель снизился на 3,1 % (с 5,4 % в 2000 г. до 2,6 % в 2014 г.). Наибольшее значение было в 2006 г. – 6 % [7]. В долгосрочном периоде этот показатель заметно снизился в Тюменской области на 5,5 % по сравнению с 2003 годом и остался почти на прежнем уровне в Курганской области – 2,6 %. Наибольшие значения показателя имеют промышленно развитые Свердловская и Челябинская области, которые демонстрируют прирост данного показателя на 2 и 3,4 % соответственно. Увеличение данного показателя до 25–35 % является одной из целей Стратегии инновационного развития России до 2020 г., пока же УрФО отстает даже от уровня по России (на 2014 г. – 10,7 %) [8]. Рост доли инновационной продукции в общем объеме промышленной продукции должен способствовать качественному росту в экономике регионов России. Этому препятствует избыточная закупка за рубежом готового оборудования в ущерб разработке и внедрению собственных новых разработок.

За рассмотренный период 2003–2014 гг. произошел рост среднемесячной заработной платы в отрасли «Наука и научное обслуживание» по сравнению со среднемесячной заработной платой. Так в 2014 г. в УрФО заработная плата в отрасли «Наука и научное обслуживание» превысила среднемесячную заработную плату в 1,3 раза и больше всего в Челябинской области – в 1,5 раза. Для сравнения в 2003 г. заработная плата в отрасли «Наука и научное обслуживание» была меньше среднемесячной заработной платы. Однако общеизвестно, что по данному показателю Россия все равно находится ниже уровня развитых стран мира. Среднемесячная заработная плата в отрасли «Наука и научное обслуживание» по сравнению со среднемесячной заработной платой, определяющая инновационную составляющую в сфере уровень жизни экономической безопасности, выросла за рассмотренный период, что способствовало повышению влияния инновационной составляющей на экономическую безопасность.

Также необходимо рассмотреть вклад инновационной составляющей в кризисное состояние экономики. Для этого на основе индикаторов, приведенных в табл. 1, был рассчитан коэффициент, характеризующий вклад инновационной составляющей в формирование кризисных явлений в регионе. Результаты расчета представлены в табл. 3.

Вклад инновационной составляющей в кризисное развитие регионов УрФО существенный и в некоторые годы превышал 0,30, что свидетельствует о важности данной сферы в обеспечении экономической безопасности. Влияние инновационной составляющей на кризисность ситуации в экономической безопасности объясняется рядом факторов:

– низкой инновационной активностью предприятий и слабой связью между наукой и производством;

– отсутствием многоканального финансирования (основной источник − федеральный бюджет);

Таблица 3

Результат расчета по вкладу инновационной составляющей в формирование кризисных явлений на территории

Год	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
УрФО	0,23	0,21	0,18	0,20	0,32	0,39	0,16	0,26	0,34	0,21	0,20	0,22
Курганская область	0,19	0,16	0,16	0,13	0,28	0,23	0,21	0,18	0,22	0,20	0,19	0,13
Свердловская область	0,10	0,14	0,19	0,19	0,27	0,30	0,11	0,27	0,36	0,18	0,19	0,25
Тюменская область	0,39	0,26	0,21	0,30	0,56	0,38	0,22	0,24	0,28	0,17	0,17	0,22
Челябинская область	0,31	0,27	0,28	0,19	0,25	0,29	0,12	0,27	0,28	0,19	0,19	0,25

– сокращением численности персонала, занятого исследованиями и разработками;

– недостаточностью законодательных и нормативно-правовых документов, регулирующих и стимулирующих инновационную деятельность;

– недостаточностью государственной поддержки предприятий, занимающихся производством и внедрением инновационных технологий;

– неразвитостью инновационной инфраструктуры, отсутствием объединяющей и координирующей структуры, способствующей их эффективному функционированию и коммерциализации научных знаний.

В регионах УрФО инновационная деятельность осуществляется не в той степени, при которой можно говорить о переходе на инновационный путь развития. Необходимым условием инновационного развития должно стать создание благоприятных условий для осуществления научно-исследовательской деятельности, что будет содействовать усилению роли инновационной составляющей в обеспечении экономической безопасности регионов.

Статья подготовлена при финансовой поддержке РГНФ, грант № 14-02-00331а «Инновационно-технологическое развитие региона: оценка, прогнозирование и пути достижения».

Список литературы

1. Васильева А.В., Тарасьев А.А. Прогноз развития миграционных процессов и рынка труда в регионах России // Экономика региона. – 2014. – № 4. – С. 283–298.

2. Гурбан И.А. Состояние научно-исследовательского капитала субъектов Российской Федерации // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2012. – № 13. – С. 89–96.

3. Гурбан И.А., Тарасьев А.А. Оптимальный уровень инвестиций в науку в условиях пропорционального экономического роста // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 9. – Ч.3. – С. 545–549.

4. Кондратьев Н.Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. Избранные труды / Международный фонд Н.Д. Кондратьев и др.; ред. колл.: Абалкин Л.И. и др.; сост. Ю.В. Яковец. – М.: ЗАО Изд-во «Экономика», 2002. – С. 374–380.

5. Куклин А.А., Багаряков А.В., Никулина Н.Л., Боярских А.И. Методика диагностики инновационной безопасности региона / под науч. ред. член-корр. РАН В.П. Чичканова и д.э.н. А.А. Куклина. – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2013. – 83 с.

6. Куклин А.А., Багаряков А.В., Никулина Н.Л. Инновационная безопасность и качество жизни населения региона // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – 2013. – № 4. – Т. 7. – С. 20–25.

7. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики // [Электронный ресурс]. – URL: http://www.gks.ru (дата обращения 15.11.2015).

8. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г. // Распоряжение от 8 декабря 2011 г. № 2227-р [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://innovation.gov.ru/sites/default/files/documents/2014/5636/1238.pdf (дата обращения 07.11.2015).

9. Тарасьев А.М., Гурбан И.А., Тарасьев А.А. Динамическая модель инвестиционных потоков в рамках теории пропорционального экономического роста // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 9 ч.1 (62–1). – С. 1133–1138.

10. Чусова А.Е. Потребительский рынок России: диагностика отраслевых и региональных проблем / под ред. д.э.н., проф. А.А. Куклина, д.э.н. Г.А. Агарков. – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2012. – 280 с.

11. Шумпетер Й. Теория экономического развития [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://socioline.ru/book/j-shumpeter-teoriya-ekonomicheskogo-razvitiya (дата обращения 07.11.2015).

12. Экономическая безопасность Свердловской области / под науч. ред. Г.А. Ковалевой, А.А. Куклина. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2003. – 455 с.

13. Яковец Ю.В. Ускорение научно-технического прогресса: теория и экономический механизм. – М.: Экономика, 1988. – 335 с.

14. Mensch G. Stalemate in Technology-Innovative Overcome the Depression. – New York: Ballinger Publishing Company, 1979. – P. 241.

References

1. Vasileva A.V., Tarasev A.A. Prognoz razvitiya migratsionnykh protsessov i rynka truda v regionakh Rossii // Ekonomika regiona. 2014. no. 4. pp. 283–298.

2. Gurban I.A. Sostoyanie nauchno-issledovatelskogo kapitala subektov Rossiiskoi Federatsii // Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta. 2012. no.13. pp. 89–96.

3. Gurban I.A., Tarasev A.A. Optimalnyi uroven investitsii v nauku v usloviyakh proportsionalnogo ekonomicheskogo rosta // Fundamentalnye issledovaniya. 2015. no. 9. Ch.3 pp. 545–549.

4. Kondratev N.D. Bolshie tsikly konyunktury i teoriya predvideniya. Izbrannye trudy / Mezhdunarodnyi fond N.D. Kondratev i dr.; Red. koll.: Abalkin L.I. i dr.; sost. Yakovets Yu.V. M.: ZAO «Izdatelstvo «Ekonomika», 2002.pp. 374–380.

5. Kuklin A.A., Bagaryakov A.V., Nikulina N.L., Boyarskikh A.I. Metodika diagnostiki innovatsionnoi bezopasnosti regiona / Pod nauch. red. chlen-korr. RAN V.P. Chichkanova i d.e.n. A.A. Kuklina. Ekaterinburg: Institut ekonomiki UrO RAN, 2013. pp. 83.

6. Kuklin A.A., Bagaryakov A.V., Nikulina N.L. Innovatsionnaya bezopasnost i kachestvo zhizni naseleniya regiona // Vestnik Yuzhno-Uralskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika i menedzhment. 2013. no. 4. Tom 7. pp. 20–25.

7. Ofitsialnyi sait Federalnoi sluzhby gosudarstvennoi statistiki, Available at: URL: http://www.gks.ru (accessed 15 November 2015).

8. Strategiya innovatsionnogo razvitiya Rossiiskoi Federatsii na period do 2020 g. // Rasporyazhenie ot 8 dekabrya 2011 g. no. 2227-r, Available at: http://innovation.gov.ru/sites/default/files/documents/2014/5636/1238.pdf (accessed 07 November 2015).

9. Tarasev A.M., Gurban I.A., Tarasev A.A. Dinamicheskaya model investitsionnykh potokov v ramkakh teorii proportsionalnogo ekonomicheskogo rosta // Ekonomika i predprinimatelstvo. 2015. no. 9 ch.1 (62-1). pp. 1133–1138.

10. Chusova A.E. Potrebitelskii rynok Rossii: diagnostika otraslevykh i regionalnykh problem / pod red. d.e.n., prof. A.A. Kuklina, d.e.n. G.A. Agarkov. Ekaterinburg: Institut ekonomiki UrO RAN, 2012. pp. 280.

11. Shumpeter I. Teoriya ekonomicheskogo razvitiya, Available at: http://socioline.ru/book/j-shumpeter-teoriya-ekonomicheskogo-razvitiya (accessed 07.11.2015).

12. Ekonomicheskaya bezopasnost Sverdlovskoi oblasti / pod nauch. red. G.A. Kovalevoi, A.A. Kuklina. Ekaterinburg: Izd-vo Ural. un-ta, 2003. pp. 455.

13. Yakovets Yu.V. Uskorenie nauchno-tekhnicheskogo progressa: teoriya i ekonomicheskii mekhanizm. M.: Ekonomika, 1988. pp. 335.

14. Mensch G. Stalemate in Technology-Innovative Overcome the Depression / New York: Ballinger Publishing Company, 1979. pp. 241.

Рецензенты:

Андреева Е.Л., д.э.н., профессор, руководитель центра региональных компаративных исследований, Институт экономики УрО РАН, г. Екатеринбург;

Голова И.М., д.э.н., ведущий научный сотрудник, Институт экономики УрО РАН, г. Екатеринбург.

УДК 330.4

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИТ-ЗАТРАТ НА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЕГИОНОВ РФ МЕТОДОМ ГРУППИРОВОК

Рабаданова Р.М., Омарова Э.Ш.

ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет», Махачкала, e-mail: r_raisatka05@mail.ru

Проведен сравнительный анализ динамики объемов затрат на информатизацию организаций за 2005, 2010 и 2011 гг. по федеральным округам и Российской Федерации в целом на основе данных Федеральной службы государственной статистики. Показано, что за последние шесть лет разница показателей ИТ-затрат по регионам еще более значительная, чем по другим социально-экономическим показателям. Предложена методика многоуровневых группировок по объему ИТ-затрат для оценки влияния этих затрат на социально-экономические показатели регионов России. Представлена схема многоуровневой группировки регионов РФ по ИТ-затратам в 2005, 2010 и 2011 гг. Приведены в табличной форме: распределение регионов РФ в разрезе федеральных округов, сгруппированных по объему ИТ-затрат за 2005, 2010 и 2011 гг.; величины социально-экономических показателей регионов, сгруппированных на три группы: «малые», «средние» и «крупные» регионы. Определено, что при анализе рассматриваемых социально-экономических показателей методом статистических группировок по объему ИТ-затрат наиболее важными вопросами являлись: выбор исходных объектов и показателей, количество групп и длина диапазона группового признака. Представлены выводы по оценке влияния ИТ-затрат на социально-экономические показатели.

Ключевые слова: ИТ-затраты, социально-экономические показатели, компьютерное моделирование, многоуровневые группировки, федеральные округа, регионы

ASSESSMENT OF IT COST OF SOCIO-ECONOMIC INDICATORS OF THE REGIONS RUSSIAN METHOD OF GROUPING

Rabadanova R.M., Omarova E.S.

Dagestan State University, Makhachkala, e-mail: r_raisatka05@mail.ru

A comparative analysis of the dynamics of the volume of expenses for information technology companies for 2005, 2010 and 2011. by federal districts and the Russian Federation as a whole, based on data of the Federal State Statistics Service. It is shown that in the last six years, the difference in IT costs across regions even more significant than in other socio-economic indicators. The technique of multi-level groups in terms of IT costs to assess the impact of these costs on the socio-economic indicators of the regions of Russia. A scheme of a multi-level grouping of Russian regions for IT expenditure in 2005, 2010 and 2011. Are presented in tabular form: distribution of regions of Russia by federal districts, grouped in terms of IT costs for 2005, 2010 and 2011; the value of socio-economic indicators of the regions grouped into three categories: «small», «medium» and «large» regions. It was determined that the analysis considered socio-economic indicators by statistical groupings in terms of IT costs were the most important issues: the choice of the original objects and figures, the number of groups and the length of the range of the group feature. It presented the findings to assess the impact of IT costs on socio-economic indicators.

Keywords: IT costs, socio-economic indicators, computer modeling, multi-level groups, federal districts, regions

Возможности информатизации страны или регионов определяются в первую очередь состоянием их экономик. Информационные технологии на сегодня играют ключевую роль во всех областях деятельности человека, тем самым влияя и на социально-экономические показатели развития регионов.

Анализ социально-экономических показателей регионов, публикуемых в статистических ежегодниках [4], показывает, что группировать регионы в строгом соответствии с методом одноуровневых статистических группировок невозможно ни по одному из этих показателей, поскольку степень дифференциации регионов по социально-экономическим показателям очень высока.

Разброс величин ИТ-затрат по регионам еще более высок, чем по другим социально-экономическим показателям. В силу этого возникает необходимость в применении методов многоуровневых статистических группировок. С другой стороны, большое число уровней затрудняет проведение анализа. Поэтому следует, с нашей точки зрения, выбрать оптимальное число уровней. Для оценки уровня информатизации и ее влияния на социально-экономические показатели, как нами показано ниже, оптимальной является трехуровневая методика группировок.

При анализе социально-экономических показателей методом статистических группировок наиболее важными вопросами являются выбор исходной совокупности объектов и показателей, количество групп, на которое следует разбить объекты, а также определение длины диапазона группового признака.

Существуют формальные и неформальные методы решения этих вопросов [5]. Формальные методы предполагают использование математических алгоритмов. Так, формальные методы применяются при определении количества групп и интервала группового признака. Неформальные методы основываются на опыте и знаниях специалистов и на экономической логике. Так, при большой разнице между крайними (max-min) значениями группового признака неформальный подход оказывается более приемлемым, чем формальный. Поэтому более обоснованные результаты могут быть получены при применении формальных и неформальных методов в их сочетании, учитывающем особенности исследуемой совокупности объектов и их экономических характеристик.

Именно такой подход нами реализован при анализе социально-экономических показателей регионов России, сгруппированных по объему ИТ-затрат.

На 1-м уровне группировку провели, руководствуясь исключительно экономической логикой. В 2005 г. у 14-ти регионов объем ИТ-затрат составил менее 0,5 млн руб., у 3-х регионов – более 11,0 млрд руб., а у 59 остальных регионов – в пределах 0,5–5,3 млрд руб. В 2010 г. у 19-ти регионов объем ИТ-затрат оказался менее 1,0 млрд руб., у трех самых крупных – более 24 млрд руб., у 57 остальных регионов – от 1,0 до 20,0 млрд руб. В 2011 г. у 14-ти регионов объем ИТ-затрат составил менее 1,0 млрд руб., у семи регионов – более 19,0 млрд руб., у остальных 58 регионов – от 1,0 до 12,0 млрд руб.

Из сказанного следует целесообразность разбиения регионов на 1-м уровне на три группы: «малые», «средние» и «крупные» регионы. В соответствии с теорией о статистических группировках два и более объекта можно разбивать на группы [5]. Однако с практической точки зрения при количестве объектов менее пяти-семи вряд ли следует применять метод группировок [1; 2].

Принимая во внимание сказанное, третья группа регионов («крупные») 1-го уровня не разделена на группы 2-го уровня. Хотя в 2011 г. в третью группу включены семи регионов, формальный метод группировки к ним не применим. Целесообразнее их разбить на две группы из четырех и трех регионов соответственно, поскольку по четырем регионам объем ИТ-затрат составляет от 19,5 до 22,7, а по трем – 32,3–184,1 млрд руб.

Таким образом, группировка 2-го уровня применена только к группам «малых» и «средних» регионов 1-го уровня, в табл. 1 приведено количество регионов в каждой группе 2-го уровня группировки.

При разбиении «средних» регионов на группы 2-го уровня вновь получены группы, включающие в себя семь и более регионов. Такие группы целесообразно разбить на группы третьего уровня. Третий уровень группировки применен за 2005 г. к трем группам регионов (из 14, 19 и 10), за 2010 г. к двум группам (из 17 и 23), за 2011 г. к трем группам (из 26, 13 и 7 регионам).

Неизменными все три периода оставался состав трех «крупных» по ИТ-затратам регионов (г. Москва, Тюменская область, г. Санкт-Петербург).

По этим регионам объемы ИТ-затрат составили: в 2005 г. 63,2; 22,9 и 11,0 млрд руб. (суммарно 97,1 млрд руб.), в 2010 г. эти затраты выросли до 144,7; 30,2 и 24,4 млрд руб. (суммарно 199,3 млрд руб.); в 2011 г. – 184,1; 32,3 и 53,1 млрд руб. (суммарно 269,6). При этом в г. С-Петербурге годовой рост составил более чем 2,3 раза.

В табл. 2 приведены полученные нами результаты распределения регионов России, сгруппированных по ИТ-затратам, по федеральным округам за 2005, 2010 и 2011 гг.

Из шести регионов Северо-Кавказского федерального округа (Чеченская республика не рассматривается, поскольку нет данных за 2005 и 2010 гг.) пять регионов по объему ИТ-затрат оказались за все рассматриваемые годы в группе «малых» регионов, а шестой регион – Ставропольский край – занимал 29-е, 38-е и 24-е места.

Методика многоуровневых группировок связана с выполнением множества расчетов и процедур обработки информации. Для их автоматизации нами применены различные средства и процедуры пакета универсальных прикладных программ MSOffice, в частности MSExcel и MSWord.

Для автоматизации расчетов нами разработаны соответствующие алгоритмы, обеспечивающие проведение анализа взаимозависимости объема ИТ-затрат и ряда экономических показателей (объем ВРП, объемы промышленной продукции, среднемесячной заработной платы, численности занятого населения, стоимости основных фондов, инвестиций).

В табл. 2 приведены величины социально-экономических показателей трех групп регионов 1-го уровня группировки «малых», «средних» и «крупных» в расчете на один регион за 2005, 2010 и 2011 гг.

Таблица 1

Распределение регионов России, сгруппированных по ИТ-затратам, по федеральным округам

а – по данным за 2005 г.

		РФ	ЦФО	СЗФО	ЮФО	СКФО	ПФО	УФО	СФО	ДВФО
1.01	до 0,98	7	–	–	2	2	–	–	1	2
1.02	114–190	2	–	–	–	2	–	–	–	–
1.03	215–312	2	–	–	–	1	–	–	–	1
1.04	369–414	5	1	1	–	–	2	1	–	–
1.05	451–499	1	–	–	–	–	–	–	1	–
1.0	до 500	17	1	1	2	5	2	1	2	3
2.1.1	535–560	4	1	1	–	–	1	–	–	1
2.1.2	603–605	2	1	–	–	–	1	–	–	–
2.1.3	624–671	3	1	–	–	–	1	–	–	1
2.1.4	730–752	3	1	1	–	–	–	–	1	–
2.1.5	768–795	2	1	–	–	–	–	–	–	1
2.1	500– 800	14	5	2	–	–	3	–	1	3
2.2.1	820–961	5	4	1	–	–	–	–	–	–
2.2.2	1036–1170	3	2	–	–	–	–	–	1	–
2.2.3	1182–1217	2	–	1	–	–	–	–	1	–
2.2.4	1289–1571	6	2	3	–	–	1	–	–	–
2.2.5	1591–1594	3	1	1	–	–	1	–	–	–
2.2	820–1595	19	9	6	–	–	2	–	2	–
2.3.1	1597–1659	4	–	–	–	1	2	–	1	–
2.3.2	1714–1752	1	–	–	–	–	1	–	–	–
2.3.3	1753–2060	4	1	–	2	–	–	–	–	1
2.3.4	2061–2356	1	–	–	–	–	–	–	1	–
2.3	1597–2356	10	1	–	2	1	3	–	2	1
2.4	2590–3219	5	–	–	1	–	2	–	1	1
2.5	3407–4005	7	–	–	1	–	3	–	2	1
2.7	4006–5054	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2.8	5055–6322	4	1	–	–	–	–	2	1	–
2.0		59								
3.0	Более 10000	3	1	1	–	–	–	1	–	–
		79	18	10	6	6	15	4	11	9

б – по данным за 2010 г.

		РФ	ЦФО	СЗФО	ЮФО	СКФО	ПФО	УФО	СФО	ДВФО
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.01	до 300	6	–	–	2	2	–	–	1	1
1.02	301–500	4	–	–	–	3	–	–	1	–
1.03	501–700	1	–	–	–	–	1	–	–	–
1.04	701–900	2	1	–	–	–	1	–	–	–
1.05	901 и >	6	–1	3	–	–	–	1	1	1
1.0	до 1000	19	1	3	2	5	2	1	3	2
2.1.1	1000–1300	4	2	–	–	–	–	–	1	2
2.1.2	1301–1600	3	3	1	–	–	–	–	–	–
2.1.3	1601–1900	5	2	–	–	–	1	–	–	1
2.1.4	1901–2200	3	2	–	–	–	–	–	–	1
2.1.5	2201 и >	2	2	–	–	–	–	–	–	–
2.2	1000–2600	17	10	1	–	–	1	–	1	4
2.2.1	2610–3040	7	2	2	–	1	1	–	–	1
2.2.2	3041–3470	6	2	1	–	–	3	–	–	–

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2.2.3	3471–3800	2	–	1	–	–	1	–	–	–
2.2.4	3801–4230	3	–	–	–	–	–	–	1	2
2.2.5	4281–4660	4	–	–	1	–	–	–	3	–
2.2.6	4661 и>	1	–	1	–	–	–	–	–	–
2.2	2610–5166	23	4	5	1	1	5	–	4	3
2.3	6047–6470	5	1	–	1	–	1	–	1	1
2.4	8557–8899	2	–	–	–	–	1	1	–	–
2.5	10586–12378	4	–	1	–	–	3	–	–	–
2.6	13756–17902	2	–	–	1	–	–	–	–	1
2.7	17582–19206	4	1	–	–	–	–	–	3	–
2.0										
3.0	24434–144689	3	1	1	–	–	–	1	–	–
	217–144689	79	18	10	6	6	14	4	12	9

в – по данным за 2011 г.

		РФ	ЦФО	СЗФО	ЮФО	СКФО	ПФО	УФО	СФО	ДВФО
1.1	244–367	6	–	–	2	1	–	–	2	1
1.2	398–489	3	–	–	–	3	–	–	–	–
1.3	490–577	1	–	–	–	–	–	–	–	1
1.4	713–749	3	–	1	–	1	1	–	–	–
1.5	750–883	1	1	–	–	–	–	–	–	–
1.0	до 883	14	1	1	2	5	1	–	2	2
2.1.1	1185–1275	6	1	–	–	–	1	1	1	2
2.1.2	1447–1653	6	3	1	–	–	–	–	2	–
2.1.3	1815–1866	3	–	1	–	–	2	–	–	–
2.1.4	1926–2115	4	3	–	–	–	1	–	–	–
2.1.5	2116–2179	1	1	–	–	–	–	–	–	–
2.1.6.	2388–2626	6	3	2	1	–	–	–	–	–
2.1	1185–2626	26	11	4	1	–	4	1	3	2
2.2.1	2847–3118	5	1	–	–	1	2	–	–	1
2.2.2	3335–3388	2	–	–	–	–	1	–	1	–
2.2.3	3389–3797	1	1	–	–	–	–	–	–	–
2.2.4	3843–4165	3	–	1	–	–	–	–	1	1
2.2.5	4404–4498	2	–	1	–	–	–	–	–	1
2.2	2847–4498	13	2	2	–	1	3	–	2	3
2.3.1	4600–5010	3	–	2	–	–	1	–	–	–
2.3.2	5764–6134	4	2	–	–	–	–	–	–	2
2.3	4600–6134	7	2	2	–	–	1	–	–	2
2.4	6313–7852	4	–	–	1	–	1	–	2	–
2.5	8500–9482	3	–	–	1	–	–	1	1	–
2.6	10029–11433	3	–	–	1	–	2	–	–	–
2.7	11986–13345	2	–	–	–	–	1	1	–	–
3.1	19503–22662	4	1	–	–	–	1	1	1	–
3.2	32344–184101	3	1	1	–	–	–	1	–	–
3.0		7	2	1	–	–	1	2	1	–
		79	18	10	6	6	14	5	11	9

Источник: составлена автором по данным [4; 6; 7; 8]:

– значительно изменились места (рейтинги) регионов по ИТ-затратам в пределах одних и тех же регионов.

Таблица 2

Величины социально-экономических показателей регионов 1-го уровня группировки («малых», «средних» и «крупных») в расчете на один регион за 2005, 2010 и 2011 гг.

Кол. рег.	Диапазон групп. признака (ИТ-затрат), млрд руб.	ВРП, млрд руб.	Пром., млрд руб.	Дох., руб	Расх., руб	З/пл, руб.	Чис. занят., тыс. чел.	Ст-ть ОФ, млрд руб.	Инвест., млн руб.	ИТ-затраты, млн руб.
2005										
17	до 0,5	28,5	19,3	4594	4014	5606	251,2	98	7946	226
59	от 0,5 до 10,0	150,7	160,7	6357	6273	7439	877,5	409	38338	1938
3	более 10,0	1725,4	1142,4	19769	19445	14177	3454,5	3019	334173	32373
79		184,2	167,6	8523	8430	9084	840,6	414	43033	2725
2010										
19	до 1,0	72,6	43,4	13201	10939	13644	268,2	199	21993	584
57	от 1,0 до 20,0	335,1	333,8	16292	15641	23782	899,4	879	103126	5350
3	более 20,0	3843,5	2407,4	35616	37474	23783	3574,5	9329	685608	66428
79		405,2	342,7	18712	18268	25149	849,2	1036	105732	6523
2011										
14	до 1,0	69,1	30,8	11880	14152	14152	244,0	173	25615	488
58	от 1,0 до 15,0	312,2	325,5	16284	19162	19162	773,8	805	111783	4215
7	более 15,0	2607,7	20506	32209	33600	33600	2713,8	6259	555341	50202
79		472,5	426,1	20292	22983	22983	851,8	1176	135815	7629

Источник: составлена авторами по данным [4; 6; 7; 8].

Исходя из данных этой таблицы можно сформулировать ряд выводов:

– в 2005 г. все социально-экономические показатели в расчете на 1 регион для 1-й группы «малых» регионов меньше, чем для «средних», а для «средних» меньше, чем для «крупных», т.е. с ростом любого из показателей растут и остальные;

– в 2005 г. показатели на один «средний» регион превышали показатели на один «малый» регион: по численности занятого населения – в 3,4 раза, по стоимости основных фондов – в 4,1 раза, по инвестициям – в 4,8 раз и по ИТ-затратам – в 8,5 раза;

– показатели инвестиций на один «средний» регион за 2010 г. были больше по этой величине на один «малый» регион в 4,6 раза, а в 2011 г. – 4,3 раза;

– показатели ВРП и промышленности на один «крупный» регион в 2005, 2010 и 2011 гг. больше их величин на один «средний» регион в 11,4; 11,5; 8,4 раза и 7,1; 7,2; 6,2 раза соответственно;

– все рассматриваемые показатели на один «крупный» регион в 2005, 2010 и 2011 гг. превышают величины этих показателей на один «средний» и «малый» регионы в десятки раз.

Список литературы

1. Адамадзиев К.Р., Рабаданова Р.М. Оценка уровня информатизации регионов России: динамика, межрегиональные различия // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 4 (часть 2). – С. 462–466.

2. Адамадзиев К.Р., Рабаданова Р.М. Оценка межгрупповых различий в уровне информатизации регионов России // Компьютерные технологии в науке, экономике и образовании: материалы двенадцатой региональной научно-практической конференции. – Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2012. – С. 87–91.

3. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2011: Р32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2011. – 990 с. – http://www.gks.ru.

4. Россия в цифрах, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011: Крат. Стат. Сб. / Росстат. – М., 2004. – 431с., 2005. – 477 с., 2006. 485 с., 2007. – 494 с., 2008. – 510 с., 2009. – 526 с., 2010. – 558 с., 2011. – 581 с.

5. Эконометрика: учебник / под ред. И.И. Елисеевой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 576 с.

6. Электронный регион. Индекс готовности регионов к информационному обществу / Институт развития информационного общества. – 2012. – http://eregion.ru.

7. Электронный регион. Индекс готовности регионов России к информационному обществу 2004–2005 / под ред. Т.В. Ершовой, Ю.Е. Хохлова, С.Б. Шапошника. – М., 2005.

8. Электронный регион. Индекс готовности регионов России к информационному обществу. 2008–2009 / под ред. Ю.Е. Хохлова и С.Б. Шапошника. – М., 2010. – 296 с.

References

1. Adamadziev K.R., Rabadanova R.M. Ocenka urovnja informatizacii regionov Rossii: dinamika, mezhregionalnye razlichija // Fundamentalnye issledovanija. 2013. no. 4 (chast 2). pp. 462–466.

2. Adamadziev K.R., Rabadanova R.M. Ocenka mezhgruppovyh razlichij v urovne informatizacii regionov Rossii // Kompjuternye tehnologii v nauke, jekonomike i obrazovanii: materialy dvenadcatoj regionalnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Mahachkala: IPC DGU, 2012. pp. 87–91.

3. Regiony Rossii. Socialno-jekonomicheskie pokazateli. 2011: R32 Stat. sb. / Rosstat. M., 2011. 990 p. http://www.gks.ru.

4. Rossija v cifrah, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011: Krat. Stat. Sb. / Rosstat. M., 2004. 431 p., 2005. 477 p., 2006. 485 p., 2007. 494 p., 2008. 510 p., 2009. 526 p., 2010. 558 p., 2011. 581 s.

5. Jekonometrika: uchebnik / pod red. I.I. Eliseevoj. 2-e izd., pererab. i dop. M.: Finansy i statistika, 2005. 576 p.

6. Jelektronnyj region. Indeks gotovnosti regionov k informacionnomu obshhestvu / Institut razvitija informacionnogo obshhestva. 2012. http://eregion.ru.

7. Jelektronnyj region. Indeks gotovnosti regionov Rossii k informacionnomu obshhestvu 2004–2005 / pod red. T.V. Ershovoj, Ju.E. Hohlova, S.B. Shaposhnika. M., 2005.

8. Jelektronnyj region. Indeks gotovnosti regionov Rossii k informacionnomu obshhestvu. 2008–2009 / pod red. Ju.E. Hohlova i S.B. Shaposhnika. M., 2010. 296 p.

Рецензенты:

Алиев М.А., д.э.н., профессор кафедры экономической теории, ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный педагогический университет», г. Махачкала;

Шахбанов Р.Б., д.э.н., профессор, зав. кафедрой «Бухгалтерский учет», ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет», г. Махачкала.

УДК 65.01

ОЦЕНКА ЗРЕЛОСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ КОМПАНИЙ КОРПОРАТИВНОГО ТИПА

Раменская Л.А.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный экономический университет», Екатеринбург, e-mail: ramen_lu@mail.ru

Настоящая статья посвящена разработке методики оценки системы управления рисками, базирующейся на «лучшей практике» и общедоступной информации. Методика основана на моделировании зрелости системы риск-менеджмента, которая включает четыре уровня – эпизодический риск-менеджмент, оперативное управление рисками, всеобщее управление рисками, непрерывное совершенствование системы управления рисками. Для каждого уровня сформулированы присущие ему определенные характеристики. Оценку зрелости системы риск-менеджмента предлагается проводить на основе исследования документального обеспечения системы управления рисками. В данной методике предлагается использовать открытую общедоступную информацию официального сайта и ежегодного отчета компании. Подтверждением наличия компании на определенном уровне зрелости могут служить соответствующие «маркеры зрелости» в системе документального обеспечения системы риск-менеджмента. Иллюстрация разработанной методики оценки проведена на примере компании ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат».

Ключевые слова: управление рисками, система риск-менеджмента, корпоративное управление, оценка зрелости риск-менеджмента

THE ASSESMENT OF RISK MANAGEMENT MATURITY FOR CORPORATES

Ramenskaya L.A.

Ural State Economics University, Ekaterinburg, e-mail: ramen_lu@mail.ru

This article is dedicated to the development of methodology for assessing the risk management system based on «best practice» and publicly available information. The methodology is based on modeling the maturity of the risk management system, which includes four levels – episodic risk management, operational risk management, the general risk management, continuous improvement of the risk management system. For each level, formulated certain inherent characteristics. The evaluation of the maturity of the risk management proposed to conduct studies on the basis of documentary provide a risk management system. The methodology is suggested to use open public information, and the official site of the annual report of the company. Confirmation of the presence of the company at a certain level of maturity can serve as relevant «markers of maturity» in the documentary provide a risk management system of the company. Illustration developed technique evaluation conducted by the example of JSC «MMK».

Keywords: risk management, risk management system, corporate governance, assessment of risk management system maturity

Вопросы управления рисками приобретают все большую остроту для большинства российских компаний. Отчасти это связано с возрастающей неопределенностью внешней среды, отчасти – все более высокой «ценой» ошибок управления.

Мировой финансовый кризис 2007–2009 гг. показал, что именно риск-менеджмент «стал наиболее уязвимым звеном как российских, так и зарубежных корпораций» [3], что привело к «серьезному недооцениванию маловероятных событий» [9].

В этих условиях вопросы построения эффективной системы управления рисками в соответствии с лучшими мировыми практиками выходят на начальные позиции повестки дня большинства компаний корпоративного типа.

Для публичных нефинансовых компаний лучшие практики управления рисками содержатся в ряде профессиональных международных стандартов, среди которых наиболее часто упоминаются следующие:

- Концепция (COSO) «Управление рисками организаций. Интегрированная модель», разработанная Комитетом спонсорских организаций Комиссии Трэдвэй (The Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission) [6].
- Международный стандарт ИСО 31000 «Менеджмент риска. Принципы и руководящие указания» [1] и сопутствующий ему Международный стандарт ИСО 31010 «Менеджмент риска. Техники оценки рисков» [2].

Кроме того, вопросы раскрытия информации о рисках, участия высшего руководства в организации системы и процессах риск-менеджмента отражены в национальных Кодексах корпоративного управления: так, в России данные рекомендации содержатся в Кодексе, принятом в 2014 г. [4].

В соответствии с принципами корпоративного управления компания обязана

раскрывать информацию о рисках и управлении ими акционерам и потенциальным инвесторам, которые должны иметь возможность оценить неопределенность получения ими будущих выгод. Однако на сегодняшний день информация о системе риск-менеджмента компаний корпоративного типа носит разрозненный противоречивый характер.

Следовательно, представляется целесообразной разработка методики оценки уровня системы риск-менеджмента, базирующейся на «лучшей практике» и общедоступной информации, позволяющей заинтересованным лицам оценить существующий уровень системы управления рисками корпорации.

Оценку риск-менеджмента предлагается производить на основе моделирования зрелости системы. Разработанная нами модель включает четыре уровня:

1. Эпизодический риск-менеджмент. На этом уровне руководство организации осознает важность формирования системы управления рисками и необходимость обучения сотрудников лучшей практике в данной сфере деятельности.

Как правило, осознание необходимости управления рисками обусловлено существенными потерями вследствие реализации рисковых событий, управление которыми не было осуществлено.

2. Оперативное управление рисками. В организации происходит осознание выгод от внедрения системы управления рисками на регулярной основе.

3. Всеобщее управление рисками. На этом уровне происходит интеграция системы управления рисками с системой корпоративного управления компанией. Управлению подвергается широкий перечень рисков, включая стратегические.

Стратегический риск определяется как «событие или ряд условий, снижающее способность менеджеров компании осуществить их деловую стратегию» [7], «приводящее к снижению стоимости компании» [8].

Упомянутые ранее документы, содержащие лучшие практики управления рисками, содержат указания на то, что управление рисками неотделимо от стратегии развития организации и обеспечивает «разумную гарантию достижения стратегических целей» [6].

На этом уровне выявление рисков акционеров, вызванных действиями менеджмента, обеспечивается формированием независимой от менеджмента структуры – подразделения внутреннего аудита.

4. Непрерывное совершенствование системы управления рисками. На этом уровне происходит осознание необходимости постоянного совершенствования системы управления рисками.

В организации осуществляется мониторинг эффективности системы управления рисками, совершенствуется методология, проводится анализ взаимосвязи риска и доходности компаний.

Основные характеристики каждого уровня зрелости системы управления рисками представлены в табл. 1.

Данная последовательность, по нашему мнению, отражает логику повышения зрелости системы управления рисками компании. Однако в отдельных случаях возможно перекрытие уровней 2 и 3, которое имеет место, когда компания выстраивает формальные институты управления рисками, без наполнения их реальным содержанием. Подобный подход может возникнуть вследствие подготовки компании к IPO, ужесточения требований регулятора, изменений в структуре собственности компании.

Безусловно, в первую очередь эффективность деятельности компании в области управления рисками определяют конкретные мероприятия и люди, которые их реализуют. В то же время очень важно обеспечить системность подхода компании к данным вопросам.

Для снижения зависимости от конкретных персоналий, обеспечения согласованности со стратегическими целями компании, системности и преемственности практики рекомендуется предусмотреть документационное обеспечение деятельности в области управления рисками.

Документальное обеспечение системы риск-менеджмента детально рассмотрено в работе [5], основные документы системы и характер информации представлены в табл. 2.

Оценку зрелости предлагается проводить на основе исследования документального обеспечения системы управления рисками. Подтверждением наличия компании на определенном уровне зрелости могут служить соответствующие «маркеры зрелости» в системе документального обеспечения системы риск-менеджмента компании.

Иллюстрация оценки зрелости компании проведена на примере ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» (табл. 3).

Оценка показывает, что данная компания находится на высшем уровне развития системы риск-менеджмента и является явным лидером в отрасли.

Таблица 1

Характеристика уровней зрелости системы риск-менеджмента компании

Уровень	Ключевые характеристики
Эпизодический риск-менеджмент	● управление рисками носит единичный (случайный) характер; ● отсутствует поддержка системы управления рисками со стороны руководителей высшего и среднего звена; ● затраты на систему риск-менеджмента несущественны (обычно в объеме зарплаты риск-менеджера); ● управление рисками осуществляется в рамках отдельных подразделений; ● сопротивление внедрения системы управления рисками со стороны подразделений компании; ● риск-менеджер подчинен главному бухгалтеру либо финансовому директору; ● уровень приемлемого риска не установлен в явном виде; ● ограниченный перечень методов и инструментов управления рисками, в основном страхование, мониторинг, методы уклонения
Оперативное управление рисками	● управление рисками осуществляется на регулярной основе; ● поддержка системы управления рисками со стороны руководства, включая высшее; ● управлению подвергается широкий перечень рисков; ● используется широкий перечень инструментов управления рисками; ● оценивается экономическая эффективность используемых инструментов управления рисками; ● уровень приемлемых рисков установлен в явном виде, но не пересматривается на регулярной основе; ● риск-менеджер (руководитель службы риск-менеджмента) подчинен непосредственно руководителю организации; ● формальный характер участия Совета директоров в процессах управления рисками
Всеобщее управление рисками	● выявление рисков осуществляется в соответствии со стратегическими целями организации; ● активное участие Совета Директоров в организации системы управления рисками, включая деятельность специальных комитетов; ● организация деятельности службы внутреннего аудита, не зависимой от менеджмента компании и подчиняющейся непосредственно Совету директоров; ● уровень приемлемых рисков установлен в явном виде и регулярно пересматривается в соответствии со стратегическими приоритетами компании; ● регулярное рассмотрение отчетов о рисках (сигнальных карт) Советом директоров; ● внедрение единой методологии управления рисками в компании; ● включение показателей по управлению рисками в систему мотивации сотрудников
Непрерывное совершенствование системы управления рисками	● накопление и учет прошлого опыта управления рисками; ● изучение опыта управления рисками передовых компаний в отрасли; ● мониторинг документов, содержащих «лучшие практики» системы управления рисками; ● совершенствование методологии; ● мониторинг и повышение эффективности расходования средств на мероприятия по управлению рисками и совершенствование системы риск-менеджмента

Таблица 2

Источники и характер информации о системе риск-менеджмента

Источник	Вид документа/раздел	Характер информации
1	2	3
Официальный сайт компании	Раздел сайта «Корпоративное управление»	Состав и квалификационная характеристика Совета директоров Наличие специализированных комитетов в Совете директоров Наличие и количество независимых директоров
Документы о полномочиях в системе корпоративного управления	Положение о Совете директоров	Роль Совета директоров в системе управления рисками Права, обязанности и компетенции Совета директоров в системе управления рисками
	Положение о Комитете по аудиту в составе Совета директоров	Права, обязанности и компетенции комитета по аудиту в системе управления рисками

Окончание табл. 2

1	2	3
	Положение о службе внутреннего аудита	Подчиненность и обеспечение независимости Функционал службы
	Положение об исполнительных органах	Компетенции исполнительных органов в части управления рисками
Документы системы риск-менеджмента	Политика в области управления рисками и внутреннего контроля	Цели и задачи риск-менеджмента Соответствие стандартам Принципы в области управления рисками Типология рисков Перечень мероприятий в области управления рисками
Отчетность компании	Годовые отчеты	Перечень рисков, выделенных в компании в качестве основных Перечень мероприятий по управлению рисками

Таблица 3

Оценка зрелости системы риск-менеджмента компании
ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат»

Характеристика уровня зрелости	ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат»
1	2
Источники информации	– официальный сайт компании – http://mmk.ru; – раскрытие корпоративной информации www.e-disclosure.ru/portal/company.aspx?id=9
Оперативное управление рисками	
Управление рисками осуществляется на регулярной основе	«подтверждено» на основе содержания годовых отчетов за несколько лет
Оценивается экономическая эффективность используемых инструментов управления рисками	«подтверждено» на основе годового отчета
Управлению подвергается широкий перечень рисков	«подтверждено» на основе годового отчета компании – в отчете содержится широкий перечень рисков
Используется широкий перечень инструментов управления рисками	«подтверждено» на основе годового отчета компании – в отчете содержится описание всех групп методов управления рисками
Поддержка системы управления рисками со стороны руководства, включая высшее	«подтверждено» на основе содержания Политики в области управления рисками
Всеобщее управление рисками	
Активное участие Совета директоров в организации системы управления рисками	«подтверждено» на основе раздела сайта «Корпоративное управление» – существует комитет по аудиту, состоящий из трех независимых директоров, который собирался 10 раз за 2014 г.
Внедрение единой методологии управления рисками в компании	«подтверждено» на основе Политики в области управления рисками, Стандарта предприятия и группы ОАО ММК по управлению рисками
Организация деятельности независимой службы внутреннего аудита	«подтверждено» на основе Политики в области внутреннего аудита ОАО ММК
Непрерывное совершенствование системы управления рисками	
Накопление и учет прошлого опыта управления рисками	«подтверждено» – в отчете содержится указание на регулярное проведение корпоративного обучения управлению рисками среди руководителей.
Изучение опыта управления рисками передовых компаний в отрасли	«подтверждено», в годовом отчете содержится следующее: «Восьми работникам ОАО ММК по итогам соответствующей сертификации первым в России присвоена квалификация «Профессионал в сфере управления рисками». «В июне 2014 года ОАО ММК стало лауреатом ежегодного Международного конкурса «Лучший риск-менеджмент – 2014» в номинации «Лучшая комплексная программа управления рисками»

Окончание табл. 3

1	2
Мониторинг документов, содержащих «лучшие практики» системы управления рисками	«подтверждено», в годовом отчете содержится следующее: «в 2014 г. успешно пройдена диагностика системы управления рисками, в результате которой подтверждена эффективность комплексной системы управления рисками и выданы рекомендации по ее дальнейшему развитию».
Совершенствование методологии	
Итоговая оценка	4 уровень

Очевидно, что предлагаемый в статье подход не обеспечивает глубинного рассмотрения системы управления рисками, которое может быть осуществлено только инсайдерами компании. Тем не менее оценка зрелости системы риск-менеджмента, проводимая на основе открытых источников информации, может служить объективным ориентиром для внешних стейкхолдеров, в первую очередь акционеров и потенциальных инвесторов.

Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 31000-2010 «Менеджмент риска. Принципы и руководство». – М.: Стандартинформ, 2012. – 28 с.

2. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011 «Менеджмент риска. Методы оценки риска». – М.: Стандартинформ, 2012. – 74 с.

3. Национальный доклад по корпоративному управлению. Выпуск V. – М.: Спутник, 2012. – 336 с.

4. Письмо Банка России от 10.04.2014 № 06-52/2463 «О Кодексе корпоративного управления» // Вестник Банка России. – 2014. – № 40. – URL: cbr.ru/sbrfr/legislation/letters/2014/Inf_apr_1014.pdf.

5. Раменская Л.А. Методический инструментарий исследования системы риск-менеджмента российских компаний корпоративного типа // Перспективы науки. – 2015. – № 6 (69). – С. 137–142.

6. Управление рисками организаций. Интегрированная модель Комитета спонсорских организаций Комиссии Трэдвэй (The Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission) (COSO ERM). – URL: http://www.coso.org/documents/COSO_ERM_ExecutiveSummary_Russian.pdf.

7. Simons R. Performance measurement&control systems for implementing strategy. – New Jersey. Prentice Hall, 2000. – P. 19.

8. Slywotzky A., Drzik J. Counting the Biggest Risk of All // Harvard Business Review. April. – 2005. – P. 81.

9. Treasury H.M. «Reforming Financial Markets». July 2009. – URL: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/238578/7667.pdf.

References

1. GOST R ISO 31000-2010 «Menedzhment riska. Principy i rukovodstvo». M.: Standartinform, 2012. 28 p.

2. GOST R ISO/MJeK 31010-2011 «Menedzhment riska. Metody ocenki riska». M.: Standartinform, 2012. 74 p.

3. Nacionalnyj doklad po korporativnomu upravleniju. Vypusk V. M.: Sputnik, 2012. 336 s.

4. Pismo Banka Rossii ot 10.04.2014 no. 06-52/2463 «O Kodekse korporativnogo upravlenija» // Vestnik Banka Rossii. 2014. no. 40. URL: cbr.ru/sbrfr/legislation/letters/2014/Inf_apr_1014.pdf.

5. Ramenskaja L.A. Metodicheskij instrumentarij issledovanija sistemy risk-menedzhmenta rossijskih kompanij korporativnogo tipa // Perspektivy nauki. 2015. no. 6 (69). pp. 137–142.

6. Upravlenie riskami organizacij. Integrirovannaja model Komiteta sponsorskih organizacij Komissii Trjedvjej (The Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission) (COSO ERM). URL: http://www.coso.org/documents/COSO_ERM_ExecutiveSummary_Russian.pdf.

7. Simons R. Performance measurement&control systems for implementing strategy. New Jersey. Prentice Hall, 2000. pp. 19.

8. Slywotzky A., Drzik J. Counting the Biggest Risk of All // Harvard Business Review. April. 2005. pp. 81.

9. Treasury H.M. «Reforming Financial Markets». July 2009. URL: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/238578/7667.pdf.

Рецензенты:

Бутко Г.П., д.э.н., профессор, зав. кафедрой финансов, денежного обращения и кредита, АНОО ВО «Уральский финансово-юридический институт», г. Екатеринбург;

Матвеева Т.В., д.э.н., доцент, директор Центра бизнес-образования, ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург.

УДК 331

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ТРУДОВЫМИ РЕСУРСАМИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ ХОЛДИНГА ОАО РЖД

Рачек С.В.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный университет путей сообщения», Екатеринбург, e-mail: ovselina@bk.ru

В современных условиях одним из важнейших ресурсов предприятия является труд. Успешное достижение поставленных целей во многом определяется интеллектуальным потенциалом предприятия, качественным составом сотрудников, что, как правило, связано не только с их квалификацией, но и тем энтузиазмом, самоотдачей, творческим подходом, с которым они выполняют свои обязанности. Управление трудовыми ресурсами имеет место во всех системах материальной действительности, и, следовательно, во всех общественно-экономических формациях трудящийся человек был и остается решающим фактором производства. В рамках стратегической направленности вопрос управления трудовыми ресурсами является одним из приоритетных. Для эффективного управления трудовыми ресурсами необходимо разрабатывать комплексные технологии и качественные инструментарии для выявления и оценки профессионально-личностного потенциала и формирование на этой основе стратегии развития предприятия.

Ключевые слова: стратегическое управление, ОАО РЖД, эффективность, трудовые ресурсы

ECONOMIC ASPECTS OF STRATEGIC MANAGEMENT OF HUMAN RESOURCES AT THE PRESENT STAGE OF DEVELOPMENT OF THE HOLDING JSC RZD

Rachek S.V.

FGBOU VPO «Ural State University of Railway Transport», Ekaterinburg, e-mail: ovselina@bk.ru

In modern conditions one of the most important enterprise resource is labor. Successful achievement of objectives is largely determined by the intellectual potential of an enterprise, qualitative composition of employees that, as a rule, is connected not only with their qualifications but also by the enthusiasm, dedication, creative approach with which they perform their duties. Human resources management takes place in all systems of material fact and, therefore, in all socio-economic formations worker was and remains a decisive factor of production. In the framework of the strategic orientation question human resource management is a priority. For effective workforce management requires an integrated, technology and quality tools to identify and evaluate the professional-personality potential and formation on this basis of strategy of enterprise development.

Keywords: strategic management, JSC RZD, the efficiency and labor resources

ОАО РЖД рассматривает развитие трудового потенциала как основное условие для реализации стратегических задач в рамках Стратегии развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года.

Цель Стратегии – формирование условий для устойчивого социально-экономического развития России, возрастания мобильности населения и оптимизации товародвижения, укрепления экономического суверенитета, национальной безопасности и обороноспособности страны, снижения совокупных транспортных издержек экономики, повышения конкурентоспособности национальной экономики и обеспечения лидирующих позиций России, на основе опережающего и инновационного развития железнодорожного транспорта, гармонично увязанного с развитием других отраслей экономики, видов транспорта и регионов страны [4].

Стратегия определяет ведущую роль железных дорог в развитии железнодорожной инфраструктуры, перевозок, устанавливает новые требования к развитию человеческих ресурсов, их мотивации, повышению их квалификации и условиям подготовки [3].

Для достижения поставленных целей, исходя из изменений факторов внешней и внутренней среды, реформирования Компании в холдинг, необходимости перехода к новому качественному состоянию персонала и организации работы с ним 6 августа 2012 года распоряжением № 1598р утверждена «Стратегия развития кадрового потенциала ОАО РЖД на период до 2015 года», ее главной целью является повышение эффективности деятельности и вовлеченности персонала в реализацию корпоративных задач холдинга «Российские железные дороги» [4]. Таким образом, персонал становится системообразующей функцией в реализации стратегии холдинга за счет обеспечения роста компетенций персонала для развития ключевых видов бизнеса.

Для эффективного использования трудовых ресурсов Свердловской дирекции управления движением необходимо разработать стратегическую методологию их использования (рис. 1). На основании взвешенных целей и важнейших задач производится стратегическое планирование, которое находит свое воплощение в нормативно-правовых документах, обязательных для выполнения на всех уровнях управления.

В качестве инструмента анализа факторов, влияющих на условия достижения стратегических целей организации, в рамках управления трудовыми ресурсами применяется SWOT-анализ – оценка сильных (S – strengths) и слабых (W – weaknesses) сторон организации; возможностей (O – opportunities) и угроз (T – threats) внешней среды с целью построения дальнейшей стратегии развития (рис. 2) [2].

Результаты проведенного SWOT-анализа Свердловской дирекции управления движением представлены в таблице.

С учетом развития сильных сторон, сопутствующих рисков и возможностей, определены принципы реализации Стратегии через решение следующих функциональных задач:

– обеспечение персоналом;

– вовлечение персонала в эффективную реализацию поставленных задач и совершенствование системы мотивации;

– непрерывное развитие персонала и переход к обучающейся организации;

– жизнеобеспечение персонала во внепроизводственной среде;

– проведение эффективной молодежной политики;

– совершенствование социальной ответственности и социального партнерства;

– непрерывное развитие системы управления трудовыми ресурсами [1].

Рис. 1. Методика стратегического управления трудовыми ресурсами Свердловской дирекции управления движением

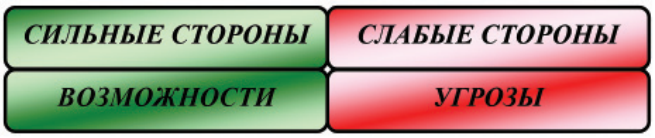


Рис. 2. Модель SWOT-анализа

SWOT-анализ системы управления трудовыми ресурсами
Свердловской дирекции управления движением

Сильные стороны	Слабые стороны
– сформировавшаяся организационная структура; – относительно высокая конкурентоспособность на рынке труда, в том числе за счет стабильности занятости, уровня оплаты труда, условий труда, социального пакета; – высокая приверженность персонала работе в Дирекции; – высокая базовая квалификация персонала, обеспеченность хорошо подготовленными профильными специалистами, наличие системы соответствия профессиональной подготовки занимаемым должностям; – широкие возможности для карьерного перемещения в рамках Дирекции; – трудоустройство для молодых специалистов; – ориентация на строгое соблюдение норм трудового законодательства и наличие развитой нормативной базы в сфере управления трудовыми ресурсами, укрепляющей стабильность трудовых отношений; – значительные инвестиции в социальную сферу (пенсионные, спортивные, культурные, медицинские, жилищные фонды)	– ограниченное использование информационных технологий; – невысокая информативность оценки персонала в ходе аттестации для целей мотивации, профессионального развития, карьерного роста, недостаточно распространенная практика индивидуальных оценок эффективности, составления ежегодных планов развития; – недостаточное количество объективных критериев по оценке личного потенциала, ценности работника, его вклада в результаты деятельности всей Дирекции; – ограниченные возможности карьерного роста по принципу «сверхинтенсивная работа – быстрый рост»; – недостаточно развитая система стимулирования личных результатов труда, качества работы, наиболее важных компетенций, вносимых улучшений; – невозможность для руководителей гибко использовать фонд оплаты труда в соответствии с актуальными текущими задачами в пределах заданного объема фонда оплаты труда; – ограниченный набор инструментов стимулирования самообразования и саморазвития; – недостаточное количество инструментов внутренних коммуникаций, позволяющих обмениваться опытом и выстраивать неформальные связи, формировать профессиональные сообщества, доступную базу знаний
Возможности	**Угрозы**
– «раскрытие» для внешнего рынка труда с целью повышения возможностей привлечения высококвалифицированных специалистов из других отраслей; – комплексное использование корпоративных информационных ресурсов (для повышения имиджа работодателя, профессионального общения, оценки знаний, обучения и саморазвития работников); – совершенствование системы отбора и подготовки резерва кадров; – развитие новых направлений сотрудничества с вузами; – внедрение современных систем оценки деятельности персонала (для определения его потенциала развития, планирования карьеры, разработки эффективных систем премирования и стимулирования; – разработка новых моделей, методов и форм стимулирования работников; – развитие адресной, индивидуально ориентированной системы социальной поддержки; – расширение сферы использования современных технологий управления; – развитие системы внутрифирменного обучения, индивидуализация повышения квалификации в соответствии с целями бизнеса, стимулирование саморазвития и самообучения; – развитие комплексной молодежной политики, направленной на реализацию профессионального потенциала и стимулирование эффективности трудовой деятельности молодежи	– влияние демографического кризиса на укомплектованность; – большая зависимость производственного процесса от уровня подготовки работников; – снижение координации действий структурных подразделений; – снижение качества подготовки и сложности адаптации новых работников в связи с переходом на новую систему образования в вузах; – высокая дифференциация в уровнях оплаты труда руководителей/специалистов/рабочих; – потеря квалифицированного персонала, по причинам неудовлетворенности: заработной платой, условиями труда

За счет понимания всеми работниками целей деятельности Дирекции, вовлеченности в решение поставленных задач, высокого уровня мотивации к творческому, эффективному труду и безусловному выполнению положений нормативных документов должно быть достигнуто следующее качественное состояние:

– повышена конкурентоспособность Дирекции инфраструктуры за счет эффективной системы развития кадрового потенциала, оплаты труда, мотивации, оценки персонала, его социальной поддержки;

– соответствие требованиям стратегии развития компании компетенций руководителей в области корпоративных финансов, управления бизнесом, внедрения принципов и технологий управления организацией;

– баланс возрастной структуры и качественного состава персонала;

– реализация инновационного потенциала персонала через организацию действенной системы постоянных улучшений;

– обеспечение непрерывного обучения работников на основе планирования индивидуального развития и контроля знаний;

– реализация эффективной деятельности персонала за счет совершенствования системы оценки и мотивации;

– выполнение показателей по производительности труда и финансово-экономической деятельности;

– высокая привлекательность и престижность работы в холдинге за счет развития статуса социально ответственной компании;

– учет международных стандартов качества при управлении трудовыми ресурсами;

– применение в сфере управления передовых информационных и управленческих технологий [5].

Основной функциональной задачей стратегии развития трудового потенциала в Свердловской дирекции управления движением является обеспечение ее трудовыми ресурсами, квалификация и компетенция которых будут отвечать развивающимся потребностям Свердловской дирекции.

Для реализации поставленной задачи необходимо вовлекать работников в эффективную реализацию целевых стратегических задач. Вовлеченность предполагает широкую информированность работников, систему объективной оценки эффективности его деятельности, установление четкой взаимосвязи между экономической эффективностью, производительным и прибыльным трудом и материальным и социальным благополучием персонала. Реализация принципа вовлеченности позволяет превратить трудовой потенциал профессиональных, ответственных и мотивированных к труду работников в наиболее ценный капитал предприятия, первооснову эффективной деятельности. Поставленная цель достигается с помощью развития системы мотивации.

Список литературы

1. Красноженова Г.Ф., Симонин П.В. Управление трудовыми ресурсами: учеб. пос. для вузов. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 237 с.

2. Маслов В. О стратегическом управлении персоналом // Проблемы теории и практики управления. – 2010. – № 5. – С. 99–100.

3. Митрофанова Е.А., Эсаулова И.А. Управление трудовыми ресурсами: учебник. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 294 с.

4. Официальный сайт ОАО РЖД [электронный ресурс]. – http: //rzd.ru.

5. Штайнле К., Круммакер Ш. Глашак Ш. Динамическое сочетание промоутеров в процессах изменений // Проблемы теории и практики управления, – 2011. – № 5. – С. 90–94.

References

1. Krasnozhenova G.F., Simonin P.V. Upravlenie trudovymi resursami: ucheb. pos. dlya vuzov. M.: INFRA-M, 2010. 237 p.

2. Maslov V. O strategicheskom upravlenii personalom // Problemy teorii i praktiki upravleniya. 2010. no. 5. pp. 99–100.

3. Mitrofanova E.A., Esaulova I.A. Upravlenie trudovymi resursami: Uchebnik. M.: INFRA-M, 2010. 294 p.

4. Ofitsialnyy sayt OAO «RZD» [elektronnyy resurs]. http: //rzd.ru.

5. Shtaynle K., Krummaker S. Glashak S. Dinamicheskoe sochetanie promouterov v protsessakh izmeneniy // Problemy teorii i praktiki upravleniya, 2011. no. 5. pp. 90–94.

Рецензенты:

Пикалин Ю.А., д.э.н., профессор кафедры «Экономика транспорта», ФГБОУ ВПО «Уральский государственный университет путей сообщения», г. Екатеринбург;

Паршина В.С., д.э.н., профессор кафедры «Управление в социальных и экономических системах», ФГБОУ ВПО «Уральский государственный университет путей сообщения», г. Екатеринбург.

УДК 332.145(571.51)(514)

ФОРМИРОВАНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ИНСТИТУТОВ РАЗВИТИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ В УСЛОВИЯХ ВСТРАИВАНИЯ РЕГИОНА В ГЛОБАЛЬНЫЙ МЕГАПРОЕКТ «НОВЫЙ ШЕЛКОВЫЙ ПУТЬ»

[1]Руйга И.Р., [2]Пиманов Ю.В., [3]Анисимов П.Е., [4]Богомолов В.А., [5]Веккессер Э.К., [6]Васильев А.В.

[1]ФГАОУ ВПО «Сибирский государственный университет», Красноярск, e-mail: irina_rouiga@bk.ru;
[2]Общество с ограниченной ответственностью «Северразрезуголь», Красноярск, e-mail: ypimanov@mail.ru;
[3]Индустриальный парк «Дивный», Дивногорск, e-mail: pavel.e.anisimov@gmail.com;
[4]ФГБОУ ВО «Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнева», Красноярск, e-mail: 2959735@gmail.com;
[5]Красноярское краевое региональное отделение Общероссийской общественной организации «Деловая Россия», Красноярск, e-mail: vekk78@mail.ru;
[6]Общество с ограниченной ответственностью «Совхоз Елисеевский», Делисеевка, e-mail: vav2429582@gmail.com

В статье обоснована необходимость включения Красноярского края в реализацию глобального мегапроекта Китайской Народной Республики «Новый шелковый путь». Развитие Красноярского края как эффективного региона возможно через интеграцию в единую азиатскую транспортную и экономическую инфраструктуру. Это позволит обеспечить возможности регионального развития не только для промышленности и инфраструктуры, но и реализации единой социальной политики. При этом процесс встраивания сибирского региона в систему экономических и инфраструктурных связей Нового шелкового пути целесообразно осуществлять на основании четко регламентированной последовательности действий, представленных в виде соответствующего программного документа регионального значения. Особая роль отводится специализированным институтам развития. В рамках реализации предлагаемой Концепции сформирован новый подход к проектному управлению, в основе которого заложено обязательное условие отделения функций управления развитием от функций управления текущими процессами в экономике. Особое внимание уделяется наличию в данной структуре Корпорации образования, которая будет обеспечивать формирование соответствующего человеческого капитала.

Ключевые слова: Новый шелковый путь, Шелковый меридиан Сибири, Красноярский край, специализированные институты развития

THE FORMATION OF SPECIALIZED DEVELOPMENT INSTITUTIONS IN KRASNOYARSK REGION IN CONDITIONS OF REGION EMBEDDING INTO THE «NEW SILK ROAD» GLOBAL MEGA-PROJECT

[1]Ruyga I.R., [2]Pimanov Y.V., [3]Anisimov P.E., [4]Bogomolov V.A., [5]Vekkesser E.K., [6]Vasilev A.V.

[1]Federal state autonomous educational institution of the higher occupational education «Siberian Federal University», Krasnoyarsk, e-mail: irina_rouiga@bk.ru;
[2]Limited Liability Company «Severrazrezugol», Krasnoyarsk, e-mail: ypimanov@mail.ru;
[3]Industrial Park «Divnyj», Divnogorsk, e-mail: pavel.e.anisimov@gmail.com;
[4]Federal state budget educational institution of the higher education «Reshetnev Siberian State Aerospace University», Krasnoyarsk, e-mail: 2959735@gmail.com;
[5]Krasnoyarsk regional branch of the Russian public organization «Business Russia», Krasnoyarsk, e-mail: vekk78@mail.ru;
[6]Limited Liability Company «State farm Eliseevskij», Deliseevka, e-mail: vav2429582@gmail.com

This article is dedicated to the necessity of inclusion of Krasnoyarsk region into the China's global mega-project «New Silk Road». The development of the Krasnoyarsk region, as an effective territory, is possible through the integration into a single Asian transport and economic infrastructure. This integration process will provide development opportunities not only for industry and infrastructure, but also the implementation of a unified social policy. In this situation the process of Siberian region integration into economic and infrastructural links of the New Silk Road is advantageously carried out on the basis of clearly defined action sequences, presented in the form of an appropriate policy document of regional importance. In this case specialized development institutions are of particular importance. a new approach to project management was formed in the Concept. The new approach incorporated prerequisite development management department functions from the current process control functions in the economy. Particular attention is paid to the presence of the Education Corporation in this management structure. Education Corporation will provide the necessary human capital formation.

Keywords: the «New Silk Road» global project, «Silk meridian of Siberia», Krasnoyarsk region, specialized development institutions

В условиях наметившейся тенденции смещения центра мировой экономики и политики в тихоокеанский регион субъектам Российской Федерации необходимо четкое понимание возможностей и вызовов, которые предоставляют восточные территории, а также решительная переориентация на рынки «новой Азии».

Дальнейшее развитие общего экономического пространства большой Азии будет определять глобальный мировой инфраструктурный мегапроект КНР, анонсированный в 2013 г. как «Один пояс, один путь». В рамках реализации данного проекта предусматривается создание двух транспортных коридоров: «Экономического пояса Шелкового пути» (ЭПШП, развитие торговли на сухопутных территориях, связывающих Китай с Европой) и «Морского Шелкового пути XXI века».

ЭПШП представляет не просто транзитно-транспортный проект, это комплексный план экономического развития целого ряда государств, включающий в себя многочисленные проекты развития инфраструктуры, промышленности, торговли и сферы услуг, который позволит обеспечить стабильную и безопасную среду для развития не только западных районов Китая, но и всего центра Евразии, в полной мере раскрыв его потенциал. Необходимо отметить, что ряд стран, через территорию которых пройдет Шелковый путь, уже планируют включить проект в программу развития своих экономик. В частности, объявленная Президентом Республики Казахстан Н. Назарбаевым в ноябре 2014 г. новая экономическая политика «Нурлы жол» в значительной степени синхронизирована и базируется на планах по развитию ЭПШП. Более того, Казахстан заявил о готовности инвестировать в развитие инфраструктуры на своей территории около 4 млрд долл. [3].

Наличие инфраструктурного проекта мирового уровня вблизи границ Красноярского края предоставляет уникальную возможность и обязывает реализовать попытку включения региона в глобальную торгово-транспортную азиатскую сеть. Участие края в данном проекте предоставит региональной экономике необходимый импульс к развитию и формированию в регионе принципиально нового суверенного производства, ориентированного на экспорт продукции в КНР и ведущие страны БРИКС и ШОС.

Однако у Красноярского края не просматриваются явные конкурентные преимущества для безусловного вхождения в этот мировой проект, кроме одного – наличия в регионе «точек примыкания» к Северному морскому пути, портов Дудинки и Игарки, практически единственных на всей азиатской части маршрута.

Северный морской путь не входит в проект Нового шелкового пути, но тем не менее является кратчайшим маршрутом из Азии в Европу. Китай, безусловно, заинтересован в развитии Северного морского пути. По некоторым оценкам, к 2020–2025 гг. по этому маршруту может быть отгружено до 15% китайского экспорта [2].

Дополнение Нового шелкового пути в составе южного морского коридора (Шанхай − Роттердам) и центрального сухопутного (Сиань − Дуйсбург) северным сухопутно-морским коридором, условно названным авторами «Шелковый меридиан Сибири» (Урумчи − Дудинка − Роттердам), позволит «встроить» Красноярский край в карту глобального проекта КНР и задать соответствующий тренд регионального стратегического развития до 2030 г. и на дальнейшую перспективу.

По мнению авторов, процесс встраивания сибирского региона в систему экономических и инфраструктурных связей Нового шелкового пути целесообразно осуществлять на основании четко регламентированной последовательности действий, представленных в виде соответствующего программного документа регионального значения в форме Концепции реновации экономики и развития предпринимательства Красноярского края до 2030 года (далее по тексту − Концепция).

Генеральной целью реализации Концепции является формирование в регионе суверенного производства, ориентированного на экспорт продукции в КНР и ведущие страны БРИКС и ШОС, с учетом промышленного и ресурсного потенциала, а также его индивидуального геополитического, геоэкономического и геокультурного положения.

Достижение поставленной цели предстоит обеспечить посредством формирования новой организационной структуры управления на региональном уровне. При этом необходимо отметить, что построение в регионе современной динамичной индустрии концептуально перекликается с федеральным проектом «Новая индустриализация», разработанным федеральным объединением «Деловая Россия» и поддержанным Президентом Российской Федерации.

В рамках реализации данного проекта предложен новый подход к проектному управлению, в основе которого заложено обязательное условие отделения функций управления развитием от функций управления текущими процессами в экономике [1].

По мнению авторов, рационально транслировать данный подход для формирования организационной структуры управления на региональном уровне. При этом управление текущими процессами в экономике предоставить осуществлять традиционной ветви исполнительной власти – Правительству Красноярского края, которое представлено сотрудниками административного аппарата, изначально

мотивированными на регламентированное исполнение инструкций и указаний с отчетностью как конечной целью деятельности.

Функции управления развитием региона целесообразно возложить на принципиально новую ветвь – Администрацию развития, которую будут представлять профессиональные управленцы исключительно из делового сообщества, имеющие опыт выживания в агрессивной среде, обладающие устойчивыми навыками выработки нестандартных решений и принятия полной личной ответственности за их исполнение, с практическим результатом как конечной целью деятельности. Применяя положительный опыт «Нового курса» Ф.Д. Рузвельта, количественный состав данной Администрации должен быть очень ограниченным (1–2 человека на каждое направление) и работающим на общественных началах за символическую оплату «один доллар в год».

Заложенные в основу представленной структуры регионального управления принципы позволят обеспечить устойчивость по целеполаганию процесса ликвидации экономической отсталости и дальнейшего построения в крае устойчивой динамичной индустрии и при этом не позволят превратить этот процесс в бессрочную профессиональную сферу деятельности государственных служащих как источник их жизнеобеспечения.

Единственный участник Администрации развития из традиционной ветви исполнительной власти – ее руководитель в ранге заместителя Губернатора с соответствующими полномочиями. Остальные участники Администрации развития имеют статус советников Губернатора на общественных началах. Данный статус необходим для сопряжения текущей деятельности работников Администрации развития с деятельностью работников традиционных ветвей исполнительной власти, а также для координирующего единого центра как управления развитием, так и управления текущими процессами в лице Губернатора.

Учитывая практически полное отсутствие краевых организационных структур, обеспечивающих региональное развитие [4], для решения заявленных в Концепции задач необходимо создание следующих специализированных институтов развития (таблица).

Специализированные институты развития,
предусмотренные в рамках реализации Концепции

Институт развития	Краткая характеристика
Корпорация инфраструктурных инвестиций	Специализированная краевая организация по инфраструктурной интеграции с глобальным проектом «Новый шелковый путь» и другими инфраструктурными проектами БРИКС И ШОС
Корпорация развития инвестиционной сферы Красноярского края	Специализированная краевая организация по привлечению инвестиций и работе с инвесторами в формате государственно-частного партнерства [5]
Краевая экспортная компания	Единая краевая компания-оператор, осуществляющая закупку экспортной продукции субъектов МСП на основании долгосрочных контрактов для дальнейшего централизованного экспорта данной продукции в КНР и ведущие страны БРИКС и ШОС
Краевая региональная транспортная компания	Единая региональная транспортная компания для сохранения конкурентоспособных транспортных расходов при доставке продукции субъектами МСП в КНР и ведущие страны БРИКС и ШОС
Красноярское региональное агентство поддержки МСП и экспорта	Специализированная краевая организация по аккредитации субъектов МСП, сертификации продукции субъектов МСП в КНР и ведущие страны БРИКС и ШОС, субсидированию субъектам МСП их участия в международных промышленных выставках КНР и странах БРИКС и ШОС. Агентство будет осуществлять непосредственное взаимодействие с торгово-промышленной палатой, Российским агентством поддержки малого и среднего предпринимательства и торговыми представительствами России за рубежом
Ассоциация «Клуб экспортеров Красноярья»	Системообразующий институт, призванный обеспечить единую стратегическую ориентированность действий краевых экспортеров на рынках КНР и ведущих странах БРИКС и ШОС. Ассоциация осуществляет свою деятельность во взаимодействии с органами исполнительной власти Красноярского края, ГНИ, таможенной службы
Корпорация образования	Совокупность корпоративных структур частного капитала государственного сектора, поставляющая на рынок вполне определенный, пользующийся спросом товар – образованных людей, адаптированных к современным особенностям экономики и культуры КНР, ведущих стран БРИКС и ШОС

Рис. 1. Организационная структура проектного управления регионом

Все организационные структуры изначально ориентированы на практические результаты как конечную цель деятельности, поэтому построены по принципу государственно-частного партнерства. Встраивание указанных институтов развития в предлагаемую систему регионального управления может быть представлено в соответствии с рис. 1.

Реновация и социально-экономический подъем края через глубокую и гармоничную интеграцию в современную динамичную экономику большой Азии требует соответствующего человеческого капитала: людей мобильной и открытой ментальности, способных к восприятию и усвоению современных знаний, технологий и современной культуры производства на уровне ведущих азиатских стран.

В связи с этим, по мнению авторов, кадровое обеспечение реализации Концепции должно включать следующие аспекты:

– формирование слоя новых образованных кросскультурных мультипрофессиональных организаторов бизнеса, ученых и представителей креативного класса, интегрированных в деловое, научное и культурное пространство Азиатско-Тихоокеанского региона;

– формирование слоя профессионалов в реально востребованных областях производства с уровнем знаний и квалификации, достаточным для достижения производительности труда, позволяющей войти в конкурентную борьбу с производителями ведущих азиатских стран за место на внешних рынках;

– формирование слоя квалифицированной рабочей силы с базовыми современными знаниями, актуальными технологическими приемами и навыками, на основе современной культуры производства.

Формирование кадрового обеспечения Концепции – самоподдерживающийся и расширяющийся процесс, обеспечивающий постепенное повышение профессионального, культурного и жизненного уровня всего населения края до уровня ведущих азиатских стран, возрождая независимость, самоуважение, социальную ответственность и осознанный патриотизм.

В решении задачи формирования слоя кросскультурных мультипрофессиональных организаторов бизнеса, ученых и представителей креативного класса, интегрированных в деловое, научное и культурное пространство ведущих азиатских стран, особая роль отводится Корпорации образования. Это принципиально новый объект, представляющий собой расширение принципа непрерывной подготовки (в регионе – опыт взаимодействия ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет» и АО «РУСАЛ-Красноярск»).

Корпорация образования должна представлять совместный коммерческий проект частных инвесторов и государственных образовательных структур по планомерному и многолетнему процессу формирования за счёт Корпорации высококвалифицированных и востребованных специалистов международного уровня в перспективных отраслях для последующей их реализации заинтересованным коммерческим и государственным структурам как в Красноярском крае, так и в России, и в ведущих странах Азии.

Основные направления деятельности Корпорации образования:

1. Первичная основательная подготовка школьников и выпускников – резидентов Корпорации для отправки их на последующее дневное очное обучение по выбранной специальности в ведущие вузы развитых стран АТР и ШОС (с которыми у Корпорации заключены соответствующие соглашения) полностью за счёт Корпорации.

2. Полное и законченное очное обучение подготовленных резидентов Корпорации в ведущих вузах развитых стран АТР и ШОС с пансионом и проживанием полностью за счёт Корпорации.

3. Реализация выпускников Корпорации для работы в коммерческих и государственных структурах в Российской Федерации и за рубежом (с которыми у Корпорации заключены соответствующие соглашения), а также на открытом рынке.

4. Самостоятельное свободное распределение выпускников – резидентов Корпорации возможно, но оно обязывает последних к выплате Корпорации вложенных средств и прибыли.

Деятельность таких структур должна базироваться на системе договоров, четко определяющих взаимные права и обязанности эмитента образования и лиц, пользующихся его услугами (по принципу спортивных клубов). В отношении большинства детей будут заключены договоры кредитного типа. Такие договоры могут быть со временем выкуплены (в том числе третьей стороной). При этом юридические отношения между эмитентом образования и клиентом разрываются, что дает клиенту право продавать свою рабочую силу на свободном рынке. Данная Корпорация, как и любая другая, получает прибыль и платит налоги.

Предполагается, что отношения Корпорации с государством (регионом) должны регулироваться специальным нормативно-правовым актом. Кроме того, государству (региону) должен принадлежать контрольный пакет акций Корпорации.

Поиск талантливых детей для Корпорации образования необходимо начинать с дошкольного возраста, в первую очередь среди обучающихся по программам начального изучения иностранных языков, особенно – китайского, корейского и японского языков в дошкольных учреждениях при культурных центрах указанных стран.

Организационная структура Корпорации образования может быть представлена в соответствии с рис. 2.

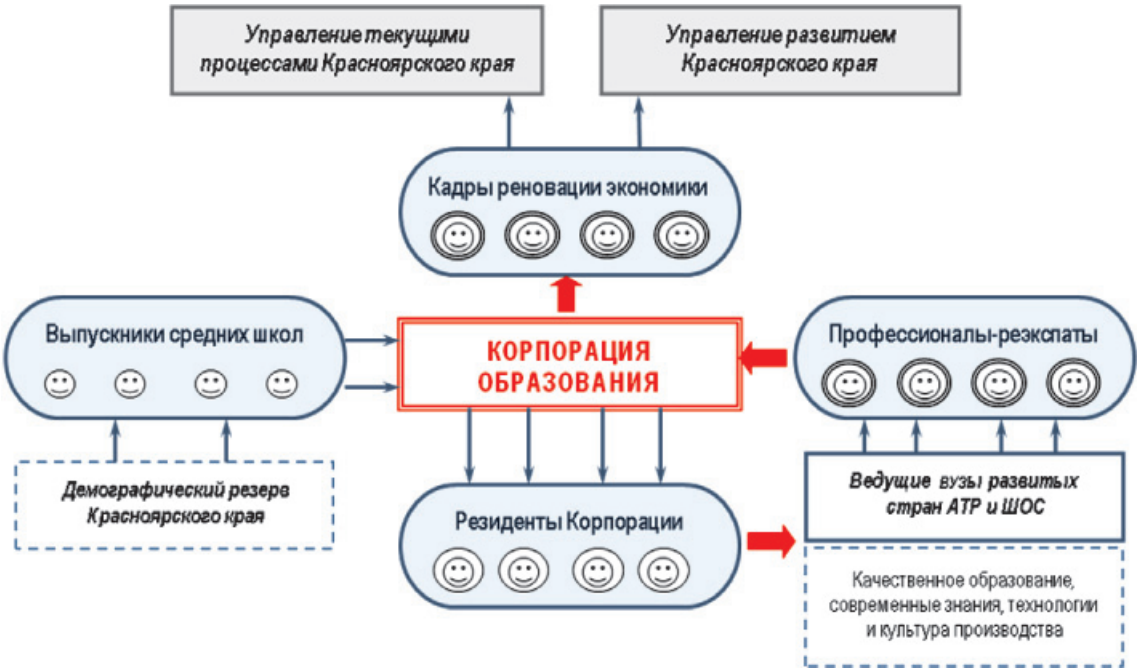


Рис. 2. Организационная структура Корпорации образования

Для формирования слоя профессионалов в реально востребованных областях производства в рамках реализации Концепции необходимо решение следующих задач:

1) ежегодное установление контрольных цифр приема на бюджетные места в профессиональные образовательные организации с учетом потребностей работодателей – крупных промышленных и внешнеторговых предприятий, синдицированных промышленных групп и торговых объединений малого и среднего предпринимательства (в первую очередь экспортеров в страны БРИКС и ШОС);

2) осуществление мониторинга потребности основных отраслей в кадрах в профессионально-квалификационном разрезе, оценка количества высвобождаемых и привлекаемых работников с учетом реализации инвестиционных программ и реструктуризации основных отраслей;

3) содействие в заключении трехсторонних договоров на обучение (студент – образовательная организация – предприятие), в том числе на предвыпускных и выпускных курсах обучения, когда у выпускника уже сложилось окончательное мнение о выбранной профессии;

4) корректировка образовательных программ для подготовки специалистов под заказ конкретного работодателя – крупных промышленных и внешнеторговых предприятий, синдицированных промышленных групп и торговых объединений малого и среднего предпринимательства (в первую очередь экспортеров в страны БРИКС и ШОС);

5) разработка профессиональных и образовательных стандартов для подготовки специалистов для промышленности и торговли Красноярского края в соответствии с требованиями работодателей – крупных промышленных и внешнеторговых предприятий, синдицированных промышленных групп и торговых объединений малого и среднего предпринимательства (в первую очередь экспортеров в страны БРИКС и ШОС);

6) финансовая поддержка субъектов промышленной деятельности путем предоставления субсидий для возмещения части затрат, связанных с подготовкой, переподготовкой и повышением квалификации кадров;

7) организация и проведение стажировок студентов, молодых ученых и специалистов производства в зарубежных компаниях ведущих стран БРИКС и ШОС;

8) ликвидация установления допустимой доли иностранных работников на предприятиях промышленности и торговли Красноярского края;

9) разработка системы мер, направленных на стимулирование работодателей в направлении модернизации производства в целях ликвидации рабочих мест с вредными и опасными условиями труда, неустранимыми при современном уровне развития технологии.

Другим важным аспектом в совершенствовании системы подготовки кадров является создание четкого механизма обеспечения конкретного инвестора квалифицированной рабочей силой.

Существующая система подготовки кадров в Красноярском крае не в полной мере позволяет удовлетворять имеющиеся кадровые потребности современных инвесторов.

Для решения данной проблемы необходимо предусмотреть ряд мероприятий.

Необходимо сформировать индивидуальную программу и четкий механизм подготовки высококвалифицированных специалистов и кадров рабочих профессий для каждого инвестиционного проекта.

Механизм подбора и подготовки квалифицированных кадров под потребности конкретного инвестора строится на основе потребности в рабочей силе, предоставляемой непосредственно инвестором региональным органам власти. Инвестор сам определяет профессии, необходимые для запуска производства, объем рабочей силы, их квалификацию, а также плановые сроки запуска производственного процесса.

После этого ответственные органы разрабатывают соответствующий отраслевой прогноз потребности в кадрах, в котором будут указаны вакансии имеющихся работников.

Инициатор инвестиционного проекта, нуждающийся в квалифицированных специалистах со средним профессиональным либо высшим образованием, может подать свою заявку в уполномоченный орган на подготовку кадров в рамках государственного либо частного заказа на основе анализа программ подготовки.

Исполнительные органы государственной власти Красноярского края на основе взаимодействия с органами местного самоуправления принимают участие в определении объема и структуры приема обучающихся в образовательные организации, предоставляющие среднее профессиональное и высшее образование.

Кроме того, инвестор может заключить договор с образовательной организацией на подготовку или переподготовку соответствующих специалистов.

С учетом потребности инвестора в кадрах на каждом этапе проекта и сроков его реализации необходимо осуществить подбор образовательных организаций и определить формы подготовки.

Это может быть:

– заключение договоров целевого обучения со студентами выпускных или предвыпускных курсов (если работа по подбору кадров начата заблаговременно);

– краткосрочная подготовка кадров по рабочим профессиям из числа безработных граждан по направлениям центров занятости населения или обучение различных категорий взрослого населения за счет средств компании;

– работа с выпускниками образовательной организации, уже имеющими опыт работы.

Кроме того, в случае потребности предприятия в подготовке кадров на высокотехнологичном оборудовании, которое отсутствует в образовательных организациях, возможны следующие варианты:

1) инвестором может быть предоставлено необходимое современное оборудование в пользование ресурсному центру, на базе которого будут проходить обучение различные категории населения;

2) при наличии оборудования на базе предприятия (например, в случае расширения производства) возможно обучение кадров непосредственно на рабочем месте.

При этом инвестор имеет возможность инициировать создание нового ресурсного центра, удовлетворяющего его потребностям и стандартам подготовки. В данном случае Правительство Красноярского края должно оказывать содействие в сопровождении проекта.

В конечном итоге инвестор получит возможность обеспечить производство квалифицированными кадрами с необходимыми ему профессиональными навыками в необходимый срок.

В рамках реализации Концепции необходимо обеспечить контроль выполнения сформированных планов и мероприятий, содержащихся в самой Концепции и реализуемых последующих программах, контроль достижения целевых показателей, а также стратегических целей.

Общими принципами мониторинга и контроля за реализацией Концепции являются:

– обеспечение методического и информационного единства подходов к проведению всех организационных мероприятий по реализации Концепции;

– четкое разграничение полномочий и ответственности между различными органами по управлению реализацией Концепции.

Мониторинг выполнения Концепции реновации экономики и предпринимательства Красноярского края будет осуществляться посредством комплексного экономического анализа с применением метода проектного управления, других методов и методик, ориентированных на получение точной достоверной оценки хода реализации Концепции, соответствия результатов ее реализации установленным критериям, целевым индикаторам и срокам, предусмотренным в рамках реализации Концепции.

Предполагается, что мониторинг исполнения Концепции будет осуществляться специализированным независимым предприятием, аккредитованным при Администрации развития, обеспечивающим независимую и объективную оценку состояния краевой экономики.

В рамках существующих обязанностей и полномочий отдельный мониторинг исполнения Концепции также проводится соответствующими органами государственной власти Красноярского края.

Мониторинг проводится с участием предприятий и включает:

1) мониторинг и анализ деятельности предприятий, отраслей промышленности и всей промышленности в целом, в том числе рейтинговые оценки предприятий и отраслей;

2) мониторинг товарных рынков по схемам «спрос-предложение», «ввоз-вывоз» товаров, сырья, материалов, оборудования, услуг;

3) систему реестров предприятий и организаций промышленности (стратегически важных, федерального значения, градообразующих, ориентированных на экспорт, крупных налогоплательщиков и других);

4) банк данных инвестиционных и инновационных проектов;

5) справочники промышленной продукции, бюллетени по новой технике и технологиям.

Для обеспечения комплексного подхода к мониторингу реновации экономики и развития предпринимательства необходимо создание единой региональной базы данных, формируемой из различных информационных источников – исполнительных органов государственной власти Красноярского края, промышленных и торговых предприятий.

Таким образом, формирование специализированных институтов развития в рамках предлагаемой Концепции будет способствовать решению основной сегодняшней проблемы Красноярского края – преодолению промышленно-технологического и социально-экономического упадка, выходу краевой экономики из состояния регресса, оживлению предпринимательской среды в крае и появлению у региона перспективы современного развития.

Развитие Красноярского края как эффективного региона, интегрированного в единую азиатскую транспортную и экономическую инфраструктуру, обеспечит

возможности развития не только для промышленности и инфраструктуры, но и для реализации единой социальной политики, что приведет к формированию единого социального пространства с едиными стандартами качества жизни.

По мнению авторов, идея формирования «Шелкового меридиана Сибири», заложенная в основу формирования Концепции реновации региональной экономики, должна стать приоритетным направлением для разработки «Стратегии социально-экономического развития Красноярского края до 2030 года» и прочих программных и правовых документов регионального уровня.

Список литературы

1. Выступление Б.Ю.Титова на XII Съезде «Единой России», сентябрь 2011 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.deloros.ru/ (дата обращения 01.08.2015).

2. К Великому Океану – 2, или российский рывок к Азии. Доклад Международного Дискуссионного клуба «Валдай» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://vid-1.rian.ru/ig/valdai/Twd_Great_Ocean_2_Rus.pdf (дата обращения 01.08.2015).

3. К Великому Океану – 3. «Создание центральной Азии». Аналитический доклад Международного Дискуссионного клуба «Валдай» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://iwep.kz/files/attachments/article/2015-04-21/doklad_sozdanie_evrazii_ekonomicheskiy_poyas_shelkovogo_puti.pdf (дата обращения 01.08.2015).

4. Руйга И.Р. Особенности функционирования механизмов активизации инвестиционной деятельности в красноярском крае // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 10–2. – С. 404–409.

5. Смирнов А.С., Кацик Д.Е., Руйга И.Р. Формирование организационно-экономического механизма активизации инвестиционной деятельности на территории Красноярского края // Региональная экономика: теория и практика. – 2009. – № 35. – С. 25–35.

References

1. Vystuplenie B.Ju.Titova na XII Sezde «Edinoj Rossii», sentjabr 2011 goda [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://www.deloros.ru/ ((data obrashheniya 01.08.2015).

2. K Velikomu Okeanu – 2, ili rossijskij ryvok k Azii. Doklad Mezhdunarodnogo Diskussionnogo kluba «Valdaj» [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://vid-1.rian.ru/ig/valdai/Twd_Great_Ocean_2_Rus.pdf (data obrashheniya 01.08.2015).

3. K Velikomu Okeanu – 3. «Sozdanie centralnoj Azii». Analiticheskij doklad Mezhdunarodnogo Diskussionnogo kluba «Valdaj» [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://iwep.kz/files/attachments/article/2015-04-21/doklad_sozdanie_evrazii_ekonomicheskiy_poyas_shelkovogo_puti.pdf (data obrashheniya 01.08.2015).

4. Ruyga I.R. Osobennosti funkcionirovanija mehanizmov aktivizacii investicionnoj dejatelnosti v krasnojarskom krae // Fundamentalnye issledovanija. 2015. no. 10–2. pp. 404–409.

5. Smirnov A.S., Kacik D.E., Ruyga I.R. Formirovanie organizacionno-ekonomicheskogo mehanizma aktivizacii investicionnoj dejatelnosti na territorii Krasnojarskogo kraja // Regionalnaya ekonomika: teoriya i praktika. 2009. no. 35. pp. 25–35.

Рецензенты:

Ямщиков А.С., д.э.н., профессор, первый заместитель генерального директора, Акционерное общество «Медицинская страховая организация “Надежда”», г. Красноярск;

Лячин В.И., д.э.н., профессор кафедры экономики, ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнева», г. Красноярск.

УДК 316:338

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ЦЕЛЕВОЙ ПРОГРАММЫ В ОАО РЖД НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ ХОЛДИНГА

Селина О.В.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный университет путей сообщения», Екатеринбург, e-mail: ovobuhova@mail.ru

С 2006 года реализуется целевая программа «Молодежь ОАО РЖД», направленная на содействие развитию холдинга за счет его обеспечения молодыми работниками, обладающими необходимыми профессиональными навыками и корпоративными компетенциями, разделяющими ценности компании и вовлеченными в решение корпоративных задач. В связи с активной интеграцией компании в евразийскую транспортную систему вектор международного сотрудничества в корпоративной молодежной политике с каждым годом усиливается. Уникальность и ценность международных молодежных проектов и программ в том, что они, во-первых, дают молодежи возможность обсуждать актуальные темы, учиться друг у друга, развиваться, а во-вторых, позволяют железнодорожным компаниям и администрациям нарабатывать профессиональный опыт по конкретным направлениям совместной деятельности, формировать общую команду на перспективу.

Ключевые слова: молодёжная политика ОАО РЖД, профориентация, продвижение бренда компании, развитие движения студенческих отрядов, жилье для молодежи, международное молодежное сотрудничество, здоровый образ жизни молодежи

FEATURES OF REALIZATION OF TARGET PROGRAMS IN JSC RZD AT THE PRESENT STAGE OF DEVELOPMENT OF THE HOLDING

Selina O.V.

Ural State University of Railway Transport, Ekaterinburg, e-mail: ovobuhova@mail.ru

Since 2006 we have been implementing the target program «Youth of JSC “Russian Railways”», aimed at promoting the development of the holding company by providing young workers with the necessary professional skills and corporate competencies, shared values and involved in the solution of corporate tasks. In connection with active integration of the company into the Eurasian transport system, the vector of international cooperation in corporate youth policy is growing every year. The uniqueness and value of international youth projects and programmes that they, first, provide youth with the opportunity to communicate on current topics, learn from each other, evolve, and secondly, allow railway companies and administrations to gain professional experience in specific areas of joint activity, creating a common team for the future.

Keywords: youth policy of JSC RZD, vocational guidance, promotion of the company brand, development of movement of student groups, housing for youth, international youth cooperation, a healthy lifestyle of young people

С 2006 года реализуется целевая программа «Молодежь ОАО РЖД», направленная на содействие развитию холдинга за счет его обеспечения молодыми работниками, обладающими необходимыми профессиональными навыками и корпоративными компетенциями, разделяющими ценности компании и вовлеченными в решение корпоративных задач. В связи с активной интеграцией компании в евразийскую транспортную систему вектор международного сотрудничества в корпоративной молодежной политике с каждым годом усиливается [2].

Возможность общения представителей разных подразделений холдинга на мероприятиях, проводимых в рамках целевой программы, способствовала формированию сообщества активных молодых сотрудников ОАО РЖД. Многие из них включились в проектную работу, направленную на повышение эффективности деятельности компании, в том числе ее инновационное развитие. Закрепить успехи и развить их с учетом актуальных задач холдинга ОАО РЖД призвана новая целевая программа, разработанная на период до 2015 года.

Ключевыми направлениями работы в рамках реализации целевой программы «Молодежь ОАО РЖД (2011–2015 гг.)» является следующее:

1. Привлечение молодежи, ее эффективная адаптация и закрепление в компании:

– профориентация (в системе негосударственных общеобразовательных учреждений ОАО РЖД, Детских железных дорог и других программ);

– ознакомление с компанией и продвижение бренда компании в качестве привлекательного работодателя для молодежи;

– развитие движения студенческих отрядов;

– совершенствование механизмов профессиональной адаптации молодых работников в компании, в том числе наставничества;

– развитие программ социальной адаптации молодежи;

– жилье для молодежи.

2. Вовлечение молодежи в решение корпоративных задач (в том числе в инновационную деятельность) и развитие международного сотрудничества:

– развитие научно-технического творчества и инновационной деятельности молодежи; поддержка молодых ученых;

– развитие и совершенствование молодежных коммуникационных площадок, развитие системы слетов молодежи;

– развитие системы дистанционного информирования, взаимодействия и обратной связи молодежи;

– международное молодежное сотрудничество.

3. Совершенствование условий для развития профессиональных и корпоративных компетенций и карьерного продвижения молодежи в компании:

– совершенствование системы взаимодействия с профильными высшими и средними учебными заведениями;

– развитие механизмов повышения профессионализма молодых работников, в том числе конкурсов профессионального мастерства;

– развитие корпоративных компетенций у молодых работников;

– формирование и развитие молодежного кадрового резерва.

4. Духовно-нравственное и патриотическое воспитание молодежи:

– внедрение ценностно-ориентированного подхода к духовно-нравственному и патриотическому воспитанию молодежи.

5. Продвижение ценностей здорового образа жизни и спорта среди молодежи:

– совершенствование методической работы в детских лагерях;

– массовый спорт и здоровый образ жизни молодежи [1].

Работа по привлечению будущих кадров в ОАО РЖД проводится и в школах. В системе ОАО РЖД действуют 25 Детских железных дорог (ДЖД), ежегодно на них проходят обучение более 15 тысяч школьников. Малая магистраль, так часто называют ДЖД, уникальна, она соединяет в себе функции железнодорожного предприятия, учреждения профессиональной подготовки и дополнительного образования. На Детских железных дорогах работают кружки технического творчества (моделирование и макетирование), а также художественные, вокальные кружки, спортивные секции. Но главная роль отведена кружку «Юный железнодорожник», на котором школьники постигают основы таких специальностей, как дежурный по станции, дежурный по переезду, поездной диспетчер, начальник поезда, бригадир поезда, начальник вокзала, дорожный мастер, электромеханик СЦБ и связи, помощник машиниста, машинист тепловоза, стрелочник, проводник вагона, ревизор, оператор поста централизации, монтер пути, бригадир пути. Полный курс обучения на ДЖД составляет четыре года.

Раз в два года проводится Всероссийский слет юных железнодорожников. В 2012 году слет прошел на полигоне Западно-Сибирской железной дороги и объединил более 250 воспитанников и сотрудников Детских железных дорог России, а также делегацию школьников из Китайской Народной Республики. Для участников были организованы экскурсионные, творческие, спортивные и развивающие мероприятия. Традиционно в рамках слета подводятся итоги конкурса профессионального мастерства «Лучший юный профессионал». Закрывая слет, участники закладывают «капсулу времени» с пожеланиями и обращениями к железнодорожникам будущего, которую планируется открыть через 25 лет [2].

В рамках реализации государственной молодежной политики и целевой программы «Молодежь ОАО РЖД» компания проводит системную работу по развитию движения студенческих строительных отрядов. За прошедшее время в строительстве объектов транспортной инфраструктуры, возводимых ОАО РЖД для Игр-2014, приняли участие более 2800 студентов из России, стран СНГ и Балтии.

Стройотряд – это уникальная возможность для студента приобрести бесценный производственный опыт, применить полученные в университете знания на практике, почувствовать свою сопричастность к великому будущему России, строящемуся сегодня. Студенческая стройка в Сочи зарекомендовала себя как эффективная коммуникационная площадка международного уровня, за четыре года в ней приняли участие 120 студентов из Армении, Белоруссии, Казахстана, Киргизии, Латвии, Литвы, Узбекистана, Украины и Эстонии.

Для студентов были созданы комфортные условия для проживания и работы: расселение в специально оборудованных вахтовых поселках, трехразовое питание, спецодежда, обувь, средства индивидуальной защиты и круглосуточное медицинское обслуживание. В программу трудовых семестров традиционно включались Творческий фестиваль, Спартакиада, чемпионат по шахматам, экскурсии и другие досуговые мероприятия [3].

Работа с выпускниками вузов также имеет свои особенности. В соответствии с Положением о молодом специалисте

ОАО РЖД от 04.05.2008 г. № 970р, к молодым специалистам относятся выпускники образовательных учреждений высшего и среднего профессионального образования очной формы обучения в возрасте до тридцати лет, принятые на работу в ОАО РЖД (далее – выпускники):

1) после обучения на основе договора о целевой подготовке специалиста – в течение тех месяцев после окончания образовательного учреждения;

2) на основании направления на работу, выданного образовательным учреждением по заявке подразделения ОАО РЖД, – в течение трех месяцев после окончания учебы;

3) другие выпускники в год окончания образовательного учреждения.

В ОАО РЖД функционирует система наставничества, объединяющая в себе все ценности компании: мастерство, целостность и обновление. Опытный сотрудник передает свои знания и навыки молодому работнику, помогая ему пройти социальную, профессиональную и корпоративную адаптацию. Наставниками становятся только наиболее опытные, высококвалифицированные рабочие, мастера, руководители среднего звена, руководители или специалисты, знающие особенности и специфику работы по должности молодого работника [6].

Финансовое участие компании в решении жилищных вопросов молодежи направлено не только на решение жилищной проблемы, но и на укрепление института семьи и улучшение демографической ситуации в стране. Корпоративная ипотечная программа позволяет оформить льготную ипотеку на 15 лет без первоначального взноса. Если молодой работник покупает жилье, банк предоставляет ему кредит под 10,5% годовых, из них 8,5% субсидирует ОАО РЖД. В результате молодой специалист возмещает банку лишь 2% годовых.

По коллективному договору при рождении ребенка работнику выплачивается единовременное пособие в размере 460 руб. Кроме того, поддержка обеспечена и в тех случаях, когда родители устраивают своего ребенка в корпоративный детсад (они оплачивают только 20% стоимости содержания малыша, остальное компенсирует компания) или покупают путевку в лагерь ОАО РЖД (обходится от 15 до 20% полной стоимости). Безвозмездная субсидия по ипотеке за счет собственных средств ОАО РЖД предоставляется работникам при рождении в их семьях первого ребенка в размере стоимости 10 м^2 общей площади жилого помещения, при рождении второго ребенка – 14 м^2, при рождении третьего ребенка и каждого последующего – 18 м^2 [4].

С 2008 года с целью вовлечения молодежи в процесс инновационного развития ОАО РЖД проводится молодежный конкурс инновационных проектов «Новое звено». За пять лет в конкурсе приняли участие более 7400 молодых работников холдинга РЖД, студентов и аспирантов вузов железнодорожного транспорта России. Было разработано свыше 3400 проектов, из них организационную и финансовую поддержку руководства компании получили более 218 проектов. Авторы проектов – победители конкурса прошли стажировку в ведущих железнодорожных компаниях Германии, Испании и Франции.

За время реализации целевой программы «Молодежь ОАО РЖД» сформирована система слетов молодежи – универсальных коммуникационных и образовательных площадок, содействующих профессиональному и личностному развитию, карьерному росту молодых работников. Кроме ежегодного Слета молодежи ОАО РЖД, объединяющего самых активных и перспективных молодых сотрудников холдинга, регулярно проводятся дорожные, филиальные, региональные слеты и форумы, формирующие уникальное молодежное сообщество.

Слет для участников – это прямой диалог с руководством холдинга, расширение социальных связей, обмен профессиональным опытом, развитие творческого и лидерского потенциала, неформальное общение с коллегами, новые знакомства.

Тесное взаимодействие работодателей с учебными заведениями – залог подготовки хороших специалистов, обладающих лидерским потенциалом и активной жизненной позицией, способных своим профессионализмом внести вклад в успешное будущее компании. Сегодня приоритетом для ОАО РЖД и университетов путей сообщения является инновационный прорыв в области исследований и разработок. В транспортных вузах действует более 150 научных школ по 14 отраслям науки. Исследования ведутся по совершенствованию грузовых и пассажирских перевозок, обслуживанию, безопасности и экологичности транспортных объектов, а также применению в отрасли новых информационных технологий [2].

Чтобы обеспечить подготовку кадров с учетом новых требований, руководители компании принимают участие в мероприятиях Ассоциации транспортных вузов. При участии железных дорог обновляется материально-техническая база высших и средних специальных учебных заведений, студенты имеют возможность пройти производственную практику и получить рабочую специальность. Студенты и аспиранты

включены в молодежную среду компании: участвуют в слетах и других мероприятиях, получают гранты и именные стипендии ОАО РЖД [5].

Сегодня об успешности бизнеса судят не только по его прибыльности и другим финансовым показателям коммерческой деятельности. В наше время важнейшим критерием оценки успешности бизнеса любой компании является эффективность работы с людьми – сотрудниками и особенно с молодыми работниками. Актуальность и важность такой оценки успешности бизнеса легко объяснимы: тот, кто думает только о сегодняшнем дне, вряд ли может рассчитывать на успех завтра.

Список литературы

1. Информационный сборник «О реализации молодежной политики ОАО РЖД» 2011–2015 гг. http://www.ufips.ru.

2. Касымова Ю.Н., Селина О.В. Прикладной аспект совершенствования системы формирования бизнес-ориентированной конкурентоспособности выпускников вузов // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5; URL: www.science-education.ru/119-14625 (дата обращения: 04.12.2015).

3. Официальный сайт ОАО РЖД [http://press.rzd.ru/news/public/ru?STRUCTURE_ ID=654&id=76587&layer_id=4069&page3307_810=2&refererLayerId=3307], (дата обращения 05.04.2014).

4. Распоряжение «Об утверждении Концепции жилищной политики ОАО РЖД на 2005–2007 годы и на период до 2010 года и нормативных документов, необходимых для ее реализации» от 25 мая 2005 г. № 780р.

5. Распоряжение об утверждении целевой программы «Молодежь ОАО РЖД» от 20 декабря 2010 г. № 2692р.

6. Сергеев В.В., Некрасова А.Н. Вклад ОАО РЖД в реализацию государственной молодежной политики в современном российском обществе // Власть. – 2014. – № 3. – С. 87–92. Научная библиотека КиберЛенинка: http://cyberleninka.ru/article/n/vklad-oao-rzhd-v-realizatsiyu-gosudarstvennoy-molodezhnoy-politiki-v-sovremennom-rossiyskom-obschestve#ixzz3 pfSDkmrq

References

1. Informatsionnyy sbornik «O realizatsii molodezhnoy politiki OAO RZD 2011–2015 gg». http://www.ufips.ru.

2. Kasymova Y.N., Selina O.V. Prikladnoy aspekt sovershenstvovaniya sistemy formirovaniya biznes-orientirovannoy konkurentosposobnosti vypusknikov vuzov // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2014. no. 5; URL: www.science-education.ru/119-14625 (data obrashcheniya: 04.12.2015).

3. Ofitsialnyy sayt OAO RZD. http://press.rzd.ru/news/public/ru?STRUCTURE_ ID=654&id=76587&layer_id=4069&page3307_810=2&refererLayerId=3307], (data obrashcheniya 05.04.2014).

4. Rasporyazhenie Ob utverzhdenii Kontseptsii zhilishchnoy politiki OAO RZD na 2005-2007 gody i na period do 2010 goda i normativnykh dokumentov, neobkhodimykh dlya ee realizatsii ot 25 maya 2005 g. no. 780 p.

5. Rasporyazhenie ob utverzhdenii tselevoy programmy «Molodezh OAO RZD» ot 20 dekabrya 2010 g. no. 2692r.

6. Sergeev V.V., Nekrasova A.N. Vklad OAO «RZD» v realizatsiyu gosudarstvennoy molodezhnoy politiki v sovremennom rossiyskom obshchestve // Vlast 2014. no. 3. pp. 87–92. Nauchnaya biblioteka KiberLeninka: http://cyberleninka.ru/article/n/vklad-oao-rzhd-v-realizatsiyu-gosudarstvennoy-molodezhnoy-politiki-v-sovremennom-rossiyskom-obschestve#ixzz3 pfSDkmrq.

Рецензенты:

Рачек С.В., д.э.н., профессор, зав. кафедрой «Экономика транспорта», ФГБОУ ВПО «Уральский государственный университет путей сообщения», г. Екатеринбург;

Паршина В.С., д.э.н., профессор кафедры «Управление в социальных и экономических системах», ФГБОУ ВПО «Уральский государственный университет путей сообщения», г. Екатеринбург.

УДК 332.145

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИТУАЦИОННОГО ЦЕНТРА КАК ОСНОВА РАЗРАБОТКИ СТРАТЕГИЙ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

Тюшняков В.Н., Жертовская Е.В., Якименко М.В.

ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет», Таганрог,

e-mail: gimutvn@gmail.com, jertovskayaev@yandex.ru, yakimenko.m@mail.ru

На современном этапе развития информационно-аналитических технологий в органах государственного и регионального управления определяющими факторами являются создание и совершенствование системы взаимосвязанных ситуационных центров. В статье проведен анализ информационно-аналитических технологий поддержки и принятия управленческих решений, выступающих основой процесса разработки стратегий инновационного развития региона. Охарактеризованы информационное и методическое обеспечение инновационной деятельности, рассмотрена структура информационно-аналитической системы мониторинга развития инновационных процессов региона, проанализированы методы, применяемые в ситуационных центрах в процессе принятия и контроля исполнения управленческих решений. В качестве организационно-технического обеспечения информационно-аналитического сопровождения процесса разработки стратегий инновационного развития региона предложено использовать технологии управления на базе ситуационных центров. Рекомендуемая практика когнитивной визуализации управленческих ситуаций позволит раскрывать причинно-следственные связи анализируемых событий и существенно облегчит процедуру подготовки и принятия решений, усилит их аргументированность.

Ключевые слова: когнитивное моделирование, ситуационный центр, информационно-аналитическое обеспечение, интеллектуальная обработка данных, принятие решений

INFORMATION AND ANALYTICAL SUPPORT OF SITUATIONAL CENTERS AS THE BASIS FOR THE STRATEGY CHOICE OF REGION INNOVATIVE DEVELOPMENT

Tyushnyakov V.N., Zhertovskaya E.V., Yakimenko M.V.

FGAOU VPO «Southern Federal University», Taganrog,

e-mail: gimutvn@gmail.com, jertovskayaev@yandex.ru, yakimenko.m@mail.ru

At the present stage of development of information-analytical technologies in state and regional governance are determining factors of the creation and improvement of inter-related situational centers. The article analyzes the information and analytical support technologies and management decisions, is the basis of the development strategy of innovative development of the region. Characterized informational and methodological support of innovation, consider the structure of the information-analytical system of monitoring the development of innovative processes in the region, analyzed the methods used in the situational centers in the process of adoption and enforcement of administrative decisions. As an organizational and technical support information and analytical support of the development strategy of innovative development of the region proposed to use technology-based control situational centers. Recommended Practice cognitive visualization management situations will allow to reveal causal relationships analyzed events and greatly facilitate the procedure of preparation and decision-making, strengthen their validity.

Keywords: cognitive modeling, situational center, information and analytical support, intelligent data processing, decision-making

Актуальные проблемы управления процессами социально-экономического развития Российской Федерации, отдельных регионов, городов и отраслей экономики обусловили появление Указа Президента «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года», в котором предусматривается создание системы распределенных ситуационных центров и определяется их функционал в целях реализации задач стратегического планирования [10, 14].

В современных условиях поиск возможных решений проблем управления инновационными процессами становится одной из важнейших задач устойчивого развития, как для социально-экономических систем регионального масштаба, так и для систем более высокого уровня: федерального, международного, мирового. Эффективное управление инновационными процессами, как важнейшая подзадача обеспечения устойчивого развития территории, требует создания новых и развития существующих подходов для её решения [8]. Другой немаловажной задачей в области поддержки управления научно-инновационной и социально-экономической стратегии устойчивого развития является создание новых инновационных структур, которые позволят стабилизировать экономическую ситуацию посредством реализации экономически эффективных бизнес -проектов, развития

рыночной конъюнктуры и коммерциализации новых научных разработок.

Для решения обозначенных задач необходимо сформировать открытую многофункциональную информационную инфраструктуру поддержки развития инноваций, наделенную потенциалом к саморазвитию, способную аккумулировать информационную составляющую инновационного потенциала региональной экономики и генерировать необходимый импульс её инновационного развития. Информационная инфраструктура должна стать базисной основой логической интеграции и автоматизированной децентрализованной обработки разнородных информационных ресурсов [9]. В качестве технологической платформы для практической реализации и развертывания такой инфраструктуры могут выступать современные технологии одноранговых распределенных информационных систем, системы интеллектуальной обработки данных, технологии мультиагентных систем, интернет-технологии и средства телекоммуникаций [5].

Система информационно-аналитического обеспечения процесса разработки стратегий инновационного развития региона объединяет методическую и информационную составляющие [4]. К методическому обеспечению относят совокупность методов и средств поддержки принятия управленческих решений, методов имитационного моделирования динамики развития и поведения социально-экономических систем, когнитивного моделирования, моделей и методов прогнозирования и мониторинга внутренних, внешних проблем развития и вариантов поведения региональной системы в кризисных состояниях; методов и средств автоматизации процессов поиска и обработки информации, интеграции разнородных информационных ресурсов и систем, моделей и методов анализа и оценки рисков. Когнитивные методы позволяют решать задачи: идентификации объекта; реализации; наблюдаемости; управляемости; оптимизации; прогнозирования; анализа связности и сложности системы; композиции – декомпозиции; анализа устойчивости; анализа чувствительности; адаптируемости системы; самоорганизации системы; разработки сценариев развития и принятия решений [1].

Информационное обеспечение представляет собой комплекс инструментальных средств для создания имитационных моделей сложных процессов, протекающих в региональных социально-экономических системах различной степени сложности и масштаба, информационных ресурсов и программно-технологических средств, используемых для мониторинга, анализа и прогнозирования регионального социально-экономического развития, а также программно-технических систем и комплексов информационно-аналитической поддержки деятельности органов власти и управления [5].

В процессе проведения мониторинга инновационного развития региона аналитически обрабатываются огромные массивы информации, поэтому целесообразно применение современных информационных технологий обработки данных, в частности интеллектуального анализа [7]. При этом накопленная информация, содержащаяся в хранилищах данных, реализованных на базе концепций OLAP и Data Mining, является информационной основой для работы аналитиков. OLAP-технологии позволяют предоставить оперативный доступ к данным, организованным в виде многомерной базы. При помощи Data Mining можно выявить скрытые закономерности в больших объемах информации. Информационно-аналитическая система мониторинга развития инновационных процессов региона включает хранилище данных, содержащее статистические показатели, аналитическую платформу, позволяющую проводить оценку данных, используя технологии интеллектуальной обработки данных – Data Mining (рис. 1) [13].

Регион является сложным объектом, обладающим свойствами гетерогенности, гетерохронности и гетерархированности, поэтому для успешного процесса разработки стратегий инновационного развития региона требуется более мощный инструмент, чем

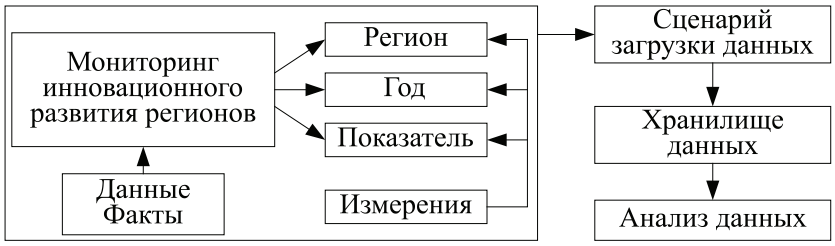


Рис. 1. Информационно-аналитическая система мониторинга инновационных процессов

сценарный подход. Необходимо использовать концепцию, основанную на синтезе методологического, научного и проектного подходов. Задача синтеза сводится к формированию сложной неоднородной конструкции, состоящей из взаимосвязанных схем деятельности, информационных моделей и моделей знаний: имитационной или игровой, воспроизводящей и фиксирующей схемы игрового взаимодействия участников социально-экономических отношений; математической, описывающей поведение количественных характеристик социально-экономических и технологических процессов, на основе теоретических, экспериментальных и статистических данных, которые могут зафиксировать или высказать в качестве гипотез участники игрового взаимодействия; информационной модели, которая описывает структуру данных и информационные потоки в моделируемой системе [11].

Организационно-техническим решением в данном случае может выступать ситуационный центр, предоставляющий возможности информационно-аналитического сопровождения процесса разработки стратегий инновационного развития [15].

Практика использования ситуационных центров для поддержки процессов разработки стратегий инновационного развития характеризуется: во-первых, значительным повышением заинтересованности органов власти и управления в применении ситуационных центров; во-вторых, наличием опытных и профессиональных специалистов, осуществляющих создание и актуализацию большего объема информационных ресурсов и эксплуатацию программно-технических средств; в-третьих, расширением функциональных возможностей ситуационных центров, комплексным использованием информационно-коммуникационных технологий, позволяющих осуществлять аналитическую обработку и представление разнородной информации, обеспечивать удаленный доступ к информационным ресурсам [4].

В настоящее время технологии управления на базе ситуационных центров, позволяющие создавать адаптивные модели управления и разрабатывать эффективные решения в условиях непредсказуемой внешней среды, отработаны и продолжают развиваться [3]. Ситуационные центры обеспечивают два качественных аспекта обработки и предоставления информации: многоэкранность пользовательского информационного поля и применение для обработки информации высокоинтеллектуальных информационно-коммуникационных технологий [12].

Ориентация на иллюстративную и когнитивную визуализацию управленческих ситуаций с помощью мультимедиа, раскрытие причинно-следственных связей анализируемых событий существенно облегчает процедуру подготовки и принятия решений, усиливает их аргументированность (рис. 2) [2].

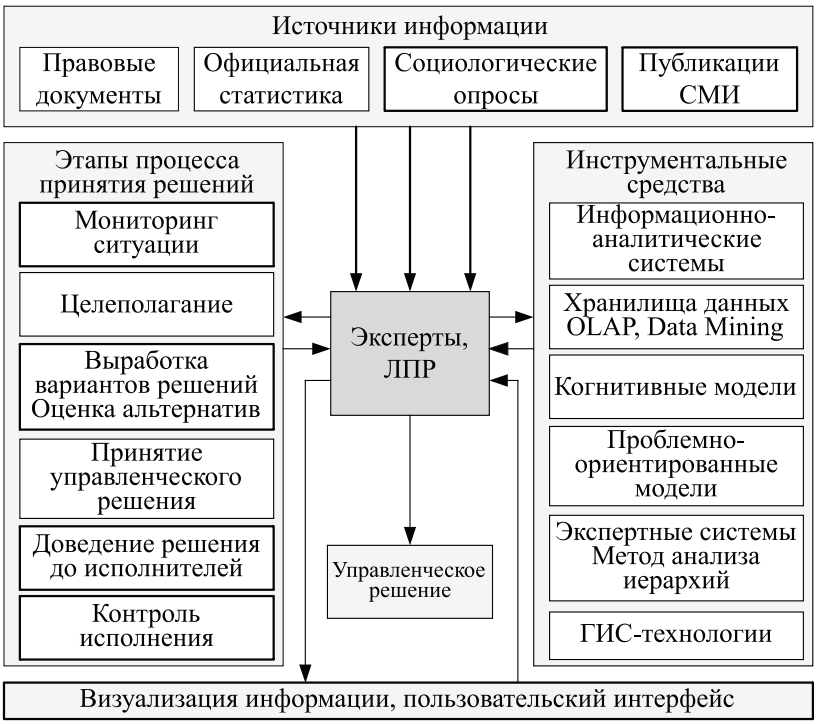


Рис. 2. Принятие решений на базе информационно-аналитического обеспечения ситуационного центра

Когнитивное моделирование позволяет сформировать систему наиболее существенных взаимосвязанных факторов по исследуемой проблеме, оценить направление и тесноту связей, определяющих закономерности поведения сложных систем с последующей имитацией воздействий для поиска оптимальных решений [6].

Таким образом, тенденция обращения регионов к стратегическому инновационному планированию и попыткам выйти за границы текущей деятельности как новое явление в региональной политике последних лет исключительно важна. Она ставит региональную власть в новую, более мощную позицию, в которой возможен переход от парадигмы функционирования к парадигме развития. Единая методологическая база для разработки стратегий инновационного развития региона может быть получена на основе синтеза различных научных концепций, информационных технологий и инструментов моделирования, таких как когнитивное моделирование, теория самоорганизации, мультиагентные технологии, системная динамика, математическая теория безопасности и риска, методы анализа устойчивости нелинейных динамических систем, методы системного моделирования сложных неоднородных систем, теория управления сложными динамическими системами в условиях неопределенности.

Статья подготовлена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научно-исследовательского проекта «Синтез методологий предвидения и когнитивного моделирования для разработки стратегии инновационного развития региона» (проект № -14-01-90401).

Список литературы

1. Горелова Г.В., Масленникова А.В. О возможностях синтеза методов исследования сложных систем на основе когнитивного подхода // XII Всероссийское совещание по проблемам управления ВСПУ-2014 Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН. – 2014. – С. 4097–4106.

2. Демидов Н.Н., Демидова И.Н. Методы и средства визуализации процедур принятия решений в ситуационных центрах // Образовательные ресурсы и технологии. – 2014. – № 5 (8). – С. 33–42.

3. Ивашкевич В. Ситуационные центры: применение в государственном управлении на региональном и федеральном уровнях. – URL: http://www.prognoz.ru/sites/default/files/vera_ivashkevich_situacionnye_centry_1.pdf (дата обращения 02.11.2015).

4. Ильин Н.И. Система ситуационных центров в органах государственной власти – основа профессионального государственного управления // Connect. – 2011- № 6. – С. 2–7.

5. Маслобоев А.В., Путилов В.А. Модель и когнитивные технологии реализации интегрированной информационно-аналитической среды поддержки управления глобальной безопасностью регионального развития // Труды Кольского научного центра РАН. – 2011. – № 7. – С. 29–55.

6. Новикова Е., Демидов Н. Средства интеллектуального анализа и моделирования сложных процессов как ключевой инструмент ситуационного управления // Connect. – 2012. – № 3. – С. 46–51.

7. Распоряжение Губернатора Ростовской области от 7 декабря 2011 г. № 91 «Об утверждении Положения о ситуационно-аналитическом центре Правительства Ростовской области».

8. Саак А.Э., Пахомов Е.В., Тюшняков В.Н. Азбука информатизации процесса государственного и муниципального управления // Муниципальная власть. – 2008. – № 2. – С. 64–77.

9. Саак А.Э., Тюшняков В.Н. Технологии электронного правительства в государственном и муниципальном управлении // Муниципальная власть. – 2009. – № 4. – С. 108–115.

10. Симанков В.С., Колесников Д.А. Ситуационный центр: технологии сопровождения управленческих инноваций // Перспективы науки. – 2010. – № 1 (03). – С. 43–47.

11. Смирнов Е.П. Стратегия развития регионов: теория, практика, новые подходы. – URL: http://www.marketing.spb.ru/lib-special/regions/new_strategy.htm (дата обращения 02.10.2015).

12. Тюшняков В.Н. Повышение качества управленческих решений в системе органов власти и управления на основе применения информационно-коммуникационных технологий // Известия Южного федерального университета. Технические науки. – 2007. – № 2 (74). – С. 158–163.

13. Тюшняков В.Н., Савастьянов В.В. Технологии управления на базе ситуационных центров как основа процесса разработки стратегий инновационного развития региона // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – С. 520.

14. Указ Президента РФ № 537 от 12.05.2009 года «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года».

15. Tyushnyakov V.N., Tyushnyakova I.A. Information and analytical support of strategies elaboration process for innovative development of a region. SWorldJournal. – 2015. – Т. 7. – № 1 (8). – С. 16–20.

References

1. Gorelova G.V., Maslennikova A.V. O vozmozhnostjah sinteza metodov issledovanija slozhnyh sistem na osnove kognitivnogo podhoda // XII Vserossijskoe soveshhanie po problemam upravlenija VSPU-2014 Institut problem upravlenija im. V.A. Trapeznikova RAN. 2014. S. 4097–4106.

2. Demidov N.N., Demidova I.N. Metody i sredstva vizualizacii procedur prinjatija reshenij v situacionnyh centrah // Obrazovatelnye resursy i tehnologii. 2014. no. 5 (8). pp. 33–42.

3. Ivashkevich V. Situacionnye centry: primenenie v gosudarstvennom upravlenii na regionalnom i federalnom urovnjah. URL: http://www.prognoz.ru/sites/default/files/vera_ivashkevich_situacionnye_centry_1.pdf (data obrashhenija 02.11.2015).

4. Ilin N.I. Sistema situacionnyh centrov v organah gosudarstvennoj vlasti osnova professionalnogo gosudarstvennogo upravlenija // Connect. 2011 no. 6. pp. 2–7.

5. Masloboev A.V., Putilov V.A. Model i kognitivnye tehnologii realizacii integrirovannoj informacionno-analiticheskoj sredy podderzhki upravlenija globalnoj bezopasnostju regionalnogo razvitija // Trudy Kolskogo nauchnogo centra RAN. 2011. no. 7. pp. 29–55.

6. Novikova E., Demidov N. Sredstva intellektualnogo analiza i modelirovanija slozhnyh processov kak kljuchevoj instrument situacionnogo upravlenija // Connect. 2012. no. 3. pp. 46–51.

7. Rasporjazhenie Gubernatora Rostovskoj oblasti ot 7 dekabrja 2011 g. no. 91 «Ob utverzhdenii Polozhenija o situacionno-analiticheskom centre Pravitelstva Rostovskoj oblasti».

8. Saak A.Je., Pahomov E.V., Tjushnjakov V.N. Azbuka informatizacii processa gosudarstvennogo i municipalnogo upravlenija // Municipalnaja vlast. 2008. no. 2. pp. 64–77.

9. Saak A.Je., Tjushnjakov V.N. Tehnologii jelektronnogo pravitelstva v gosudarstvennom i municipalnom upravlenii // Municipalnaja vlast. 2009. no. 4. pp. 108–115.

10. Simankov V.S., Kolesnikov D.A. Situacionnyj centr: tehnologii soprovozhdenija upravlencheskih innovacij // Perspektivy nauki. 2010. no. 1 (03). pp. 43–47.

11. Smirnov E.P. Strategija razvitija regionov: teorija, praktika, novye podhody. URL: http://www.marketing.spb.ru/lib-special/regions/new_strategy.htm (data obrashhenija 02.10.2015).

12. Tjushnjakov V.N. Povyshenie kachestva upravlencheskih reshenij v sisteme organov vlasti i upravlenija na osnove primenenija informacionno-kommunikacionnyh tehnologij // Izvestija Juzhnogo federalnogo universiteta. Tehnicheskie nauki. 2007. no. 2 (74). pp. 158–163.

13. Tjushnjakov V.N., Savastjanov V.V. Tehnologii upravlenija na baze situacionnyh centrov kak osnova processa razrabotki strategij innovacionnogo razvitija regiona // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2014. no. 6. pp. 520.

14. Ukaz Prezidenta RF no. 537 ot 12.05.2009 goda «O Strategii nacionalnoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii do 2020 goda».

15. Tyushnyakov V.N., Tyushnyakova I.A. Information and analytical support of strategies elaboration process for innovative development of a region. SWorldJournal. 2015. T. 7. no. 1 (8). pp. 16–20.

Рецензенты:

Горелова Г.В., д.т.н., профессор кафедры государственного и муниципального управления, Институт управления в экономических, экологических и социальных системах, ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет», г. Таганрог;

Ромм Я.Е., д.т.н., профессор, зав. кафедрой информатики, Таганрогский институт имени А.П. Чехова (филиал), Ростовский государственный экономический университет (РИНХ), г. Таганрог.

УДК 316.571.122

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ТРАДИЦИОННОГО ХОЗЯЙСТВА КОРЕННЫХ НАРОДОВ СЕВЕРА

[1]Харамзин Т.Г., [2]Изюмов И.В.

[1]Обско-Угорский институт прикладных исследований и разработок, Ханты-Мансийск, e-mail: ouipiir@mail.ru;
[2]ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет» Минобрнауки России, Тюмень, e-mail: izuymov@rambler.ru

В статье авторы рассматривают экономические основы развития традиционного хозяйства коренных малочисленных народов Севера. В ходе анкетных опросов выявлено, что для них наиболее важными в жизни являются следующие ценности: здоровье детей, далее собственное здоровье и прочная семья, материальный достаток (четвертая позиция) и высокооплачиваемая работа (пятая). Актуальной задачей экономического развития региона является щадящий режим природопользования, направленный на максимальное сохранение существующих природных комплексов. Это предполагает создание заповедных зон и резерватов, разработку и внедрение экологически чистых технологий добычи и использования природных ресурсов. Показано, что коренные народы располагают долгосрочным механизмом своей финансово-экономической самостоятельности и независимости, которую можно обеспечить за счет нормативных отчислений организациям народов Севера за недропользование, аренду земли, за выдачу лицензий предприятиям нефтегазового комплекса под разработку месторождений, за счет отчислений от прибыли за реализованную нефть, газ и другие сырьевые ресурсы. Необходимо использовать зарубежный опыт, а также опыт создания национальных нефтяных компаний, где национальное население этих территорий является коллективом акционеров созданных компаний.

Ключевые слова: коренные народы Севера, традиционное хозяйство, рыночная экономика, частная собственность, хозяйствующий субъект, экономические основы

FORMATION OF MARKET RELATIONS AND INDIGENOUS PEOPLES

[1]Kharamzin T.G., [2]Izyumov I.V.

[1]Ob-Ugric Institute of Applied Studies and Research, Khanty-Mansiysk, e-mail: ouipiir@mail.ru;
[2]Tyumen State Oil and Gas University of Russia, Tyumen, e-mail: izuymov@rambler.ru

In this article the authors examine the compatibility issues between the market economy and traditional economy of the indigenous peoples. This is attributed to the fact that the functioning of a market economy based on respect for the economic entities of a certain system of values, which is formed under the influence of the relevant historical and cultural traditions. Going to the market require the creation of a new philosophy of management for northern peoples. In the Khanty-Mansi Autonomous District – Yugra current government develops and implements measures to revive, preserve and develop the identity of living in the district of Indigenous Peoples. To this end, developed state program of revival, preservation and development of indigenous peoples; including for the development of traditional industries, the necessary incentives for persons belonging to the indigenous peoples of the North. In the established order are formed in places of compact residence of indigenous peoples and national settlements of the national rural settlements; creates a compact plant for the processing of traditional products and so forth. are allocated territories of traditional (priority) and wildlife reserve areas (rezervanty) allocated tribal lands.

Keywords: indigenous peoples of the North, traditional economy, market economy, private property, economic entity, commercial development

Для исследования экономических основ развития традиционного хозяйства коренных народов Севера рассмотрим социально-экономическую ситуацию в местах их компактного проживания. Проводимые органами статистики обследования бюджетов домашних хозяйств жителей исследуемых районов округа свидетельствуют о том, что при среднем размере семьи 3,9–4,1 человека в расчете на 100 работающих приходится 228 иждивенцев, что в три раза выше, чем в среднем по Тюменской области. Данные статистики свидетельствуют о том, что основную долю потребительских затрат обследуемых семей составляют расходы на питание, небольшие затраты на питание объясняются тем, что обследуются семьи преимущественно промыслово-охотничьих хозяйств, где большая часть продуктов питания (мясо, дичь, рыба) поступают от самозаготовок [12].

Распределение общего объема денежных доходов населения свидетельствует о еще большей дифференциации коренного населения. Так, при распределении доходов по «10-процентным» группам населения, на группу с наивысшими доходами пришлось 24,92 % от общего объема, с наименьшими доходами – 2,83 %. На группу с наивысшими доходами по «20-процентным» группам населения приходилось 40,61 % от общего объема, а с наименьшими

доходами – 7,31%. Представленные показатели характерны для всего населения ХМАО-Югры в целом, но не для коренных малочисленных народов округа. Исследования, проведенные в Березовском и Кондинском районах, где проживает около 40% представителей коренных малочисленных народов Севера, свидетельствуют: среднедушевые доходы коренного населения в сельских администрациях Березовского района выше в удельном размере [13].

Социологические исследования, проведенные при участии одного из авторов, показали, что процесс экономических преобразований городские жители оценили следующим образом: позитивно оценил экономические реформы каждый второй респондент – это работники органов власти, негативно – работники образования и системы связи. Работники сферы обслуживания (100,0%), культуры (50,0%) и системы связи (50,0%) затруднились дать какую-либо оценку. Среди сельских жителей оценки более дифференцированы. Каждый четвертый респондент, занятый традиционными формами природопользования, оценил экономические преобразования как позитивные, а каждый пятый − как негативные. Три четверти представителей коммерческих структур, треть занятых на транспорте и в нефтегазовой промышленности оценили экономические реформы отрицательно. Наибольшие затруднения в оценке возникли у респондентов – работников органов власти (50,0%), транспорта (38,5%) [9].

Задавая вопрос о надеждах, которые респонденты возлагают на проводимые экономические реформы, в качестве ответов был предложен список проблем, а также предусмотрена возможность для других, не названных в списке ответов.

Итоговые, по всем опрошенным в четырех районах, результаты ответов (по мере убывания важности) следующие.

1. Улучшится материальное положение народа – 19,0%.

2. Народ сумеет сохранить свои обычаи, культуру и вместе с тем приобщиться к современной промышленной цивилизации, современным профессиям – 18,1%.

3. Будут решены социальные проблемы – 16,1%.

4. Будут решены экологические проблемы – 10,8%.

5. Надежд не возлагаю – 8,5%.

6. Народ не будет зависеть от произвола ведомств и властей – 6,2%.

7. Молодежь сможет вернуться к традиционным промыслам – 5,7%.

8. Молодежь сможет трудиться на предприятиях нефтегазового комплекса – 5,5%.

9. Будут созданы условия работы в нетрадиционных видах деятельности – 4,7%.

10. Произойдет технико-технологическое обновление промыслов – 2,0% [8].

Данные исследования фиксируют заметный пессимизм респондентов при оценке хода экономических преобразований в традиционных отраслях. Затруднения в оценках наблюдаются у респондентов, проживающих как в сельской местности, так и в городской.

Рассмотрим источники доходов коренных малочисленных народов Севера. Важнейшие источники доходов (зарплата, пенсии, пособия) лишь частично удовлетворяют необходимые потребности респондентов. Структура доходов городских респондентов значительно отличается от бюджета селян. У горожан основную часть дохода (80,1%) составляют зарплата и надбавки к ней, а также выплаты из социальных фондов. У сельских респондентов указанные статьи составляют половину дохода. При этом у селян четверть бюджета пополняется за счет продажи продукции традиционных промыслов, а у горожан данная статья составляет лишь десятую часть дохода [5, 6].

В ходе опроса респондентам было предложено выбрать из 17 социально-экономических проблем пять, требующих первоочередного решения. Работая непосредственно с каждой анкетой, автор отметил, что большая часть респондентов переносила проблемы, волнующие их в наибольшей степени, из предыдущего вопроса в разряд первоочередных. Среди пяти проблем, требующих первоочередного решения, названы следующие: трудоустройство – 70,4%; обеспечение жильем – 61,9%; безработица – 60,1%; материальные доходы – 58,3%; здоровье – 42,9%. В экстремальных условиях Севера проблема здоровья становится более важной, чем в других регионах России. Поэтому для анализа самосохранительного поведения северян необходимо изучить представления о своем здоровье и влиянии на него специфических условий жизни в северном регионе, каким и является Ханты-Мансийский автономный округ. Ухудшение здоровья связано с набором причин, основными среди которых являются: стрессы, качество питания, потребление алкоголя, экологическая ситуация и низкое качество системы здравоохранения [1].

Для устойчивого экономического развития коренных малочисленных народов Севера разрабатываются концепции, которые учитывают следующие аспекты. Охрана природы в местах проживания малочисленных народов – залог сохранения этноса.

Актуальнейшей задачей экономического развития региона является щадящий режим природопользования, направленный на максимальное сохранение существующих природных комплексов. Это предполагает создание заповедных зон и резерватов, разработку и внедрение экологически чистых технологий добычи и использования природных ресурсов.

С целью снижения загрязнения окружающей среды нефтегазодобывающими предприятиями необходимо внедрять экологичные способы бурения, добычи и транспортировки нефти и газа, технологии для очистки грунтов [4]. Техническая безопасность и охрана окружающей среды являются взаимосвязанными.

Кроме того, без предварительного согласия коренных малочисленных народов Севера, проживающих на данной территории, оформленного в виде юридического документа (договора или соглашения), не производятся геологоразведочные работы [3], строительство, добыча полезных ископаемых, организация туризма, археологические работы и другие виды деятельности, оказывающие воздействие на среду обитания.

Развитие северных народов происходит при восстановлении ранее существовавших форм традиционного природопользования и соответствующих им форм организации труда при современном их организационно-техническом и технологическом обеспечении. Данное направление решает проблему занятости коренного населения.

Традиционные отрасли в настоящее время уже не являются убыточными. Они становятся рентабельными и даже высокоприбыльными на всех уровнях производственного процесса, начиная от добычи рыбы, пушнины, сбора дикоросов и заканчивая их переработкой и реализацией. Производимая продукция имеет высокую конкурентоспособность. Происходит инвестирование финансовых средств в традиционные отрасли хозяйствования, предоставление налоговых льгот [11].

Наиболее рентабельным остается оленеводство. Сохранение оленеводства – одно из важнейших условий сохранения этноса северных народов, их материальной и духовной культуры, так как в этой отрасли занято преимущественно национальное население. Поэтому развитие и сохранение оленеводства, несмотря на его незначительный удельный вес в традиционном секторе хозяйства, имеет гораздо большее значение, чем, например, развитие и сохранение звероводства.

Все отношения между аборигенным населением, промышленными предприятиями и органами государственной власти и местного самоуправления должны регулироваться исключительно на основе правовых механизмов, оформленных в виде законов, иных нормативных актов, договоров и соглашений. Однако сегодня, кроме принятия новых законодательных документов, необходима целенаправленная работа в рамках действующего законодательства для достижения решений в области бесконфликтного природопользования.

Сегодня коренные народы располагают долгосрочным механизмом своей финансово-экономической самостоятельности и независимости, которую можно обеспечить за счет нормативных отчислений организациям народов Севера за недропользование, аренду земли, за выдачу лицензий предприятиям нефтегазового комплекса под разработку месторождений, за счет отчислений от прибыли за реализованную нефть, газ и другие сырьевые ресурсы. Необходимо использовать зарубежный опыт, а также опыт создания национальных нефтяных компаний, где национальное население этих территорий является коллективом акционеров созданных компаний, что сулит ему в перспективе получение дивидендов за реализованную нефть [4].

Для создания более благоприятных условий экономической жизнедеятельности народов необходимо готовить национальные кадры: сами малочисленные народы в лице представителей национальной интеллигенции создают соответствующие учебные программы и соответствующую расселению северян разветвленную систему учебных классов (групп), исключающую длительный отрыв детей от родителей, а по существу – от природы. Сегодня широко используются современные средства связи, видео- и компьютерной техники на стойбищах. Для решения сложных проблем коренных народов Севера необходима подготовка специалистов не только для традиционных отраслей хозяйствования, но также и бухгалтеров, экономистов, юристов [2].

Малочисленные народы способны сохранять свое жизнеобеспечение и вносить вклад в развитие народного хозяйства страны с учетом достижений науки и техники, соответствующих специфике традиционного природопользования. Исходя из сложившихся условий жизни и хозяйствования в ХМАО можно выделить три направления, по которым необходимо вести подготовку кадров.

1. Подготовка людей к организации, поддержанию и воспроизводству традиционного хозяйства на своих родовых угодьях.

2. Подготовка национальной интеллигенции, национальных интеллектуалов, профессиональных рабочих с учетом

этно-родовой специфики, при этом уровень образования должен соответствовать российским и мировым стандартам.

3. Подготовка управленческих кадров с целью организации, восстановления и развития традиционного хозяйствования и социальной сферы [10].

Предлагаемые базовые направления развития создают, с одной стороны, вариантность и разнообразие в самоопределении и выборе жизненного пути подрастающего поколения; с другой стороны, являются необходимыми условиями воспроизводства осмысленной, ориентированной на будущее жизни.

Список литературы

1. Артюхов А.В., Хайруллина Н.Г. Социально-демографическая ситуация в оценках коренных народов Севера // Известия высших учебных заведений. Социология. Экономика. Политика. – 2011. – № 4. – С. 80–84.

2. Артюхов А.В., Хайруллина Н.Г. Тенденции этнокультурной ситуации в северном регионе // Знание. Понимание. Умение. – 2012. – № 3. – С. 106–109.

3. Изюмов И.В. Место гражданско-правовых договоров направленных на геологическое изучение недр в системе гражданско–правовых отношений // Известия высших учебных заведений. Социология. Экономика. Политика. – 2014. – № 4. – С. 47–51.

4. Хайруллина Н.Г. Взаимоотношения коренного населения Тюменского Севера с участниками нефтегазового освоения // Нефть и газ. – 1998. – № 1. – С. 116–119.

5. Хайруллина Н.Г. Государственное регулирование рынка труда: мнения экспертов // Вестник Орловского государственного университета. Серия: Новые гуманитарные исследования.- 2014. – № 2 (37). – С. 49–51.

6. Хайруллина Н.Г. / Проблемы формирования единого экономического пространства и социального развития в странах СНГ: материалы Международной научно-практической конференции. – Тюмень, 2010. – С. 196–204.

7. Хайруллина Н.Г., Алгадьева Т.М. Традиционное мировоззрение в этнокультуре ханты и манси // Социологические исследования. – 2007. – № 7. – С. 31–34.

8. Хайруллина Н.Г., Балюк Н.А. Реконструкция традиционного природопользования обских угров. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2007.

9. Хайруллина Н.Г. Социальные аспекты устойчивого развития Тюменской области // Известия высших учебных заведений. Социология. Экономика. Политика. – 2014. – № 3 (42). – С. 74–80.

10. Хайруллина Н.Г. Этническая идентификация коренных малочисленных народов Тюменского Севера (результаты социологического исследования) // Нефть и газ. – 2000. – № 3. – С. 117–121.

11. Харамзин Т.Г. Экономика традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера (по материалам социологических исследований). – М.: Икар, 2001.

12. Харамзин Т.Г., Хайруллина Н.Г. Обские угры (социологические исследования материальной и духовной культуры): монография. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2003.

13. Харамзин Т.Г. Экологическое здоровье обских угров: монография. – Ханты-Мансийск, 2010.

References

1. Artjuhov A.V., Hajrullina N.G. Socialno-demograficheskaja situacija v ocenkah korennyh narodov Severa // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Sociologija. Jekonomika. Politika. 2011. no. 4. pp. 80–84.

2. Artjuhov A.V., Hajrullina N.G. Tendencii jetnokulturnoj situacii v severnom regione // Znanie. Ponimanie. Umenie. 2012. no. 3. pp. 106–109.

3. Izjumov I.V. Mesto grazhdansko-pravovyh dogovorov napravlennyh na geologicheskoe izuchenie nedr v sisteme grazhdansko–pravovyh otnoshenij // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Sociologija. Jekonomika. Politika. 2014. no. 4. pp. 47–51.

4. Hajrullina N.G. Vzaimootnoshenija korennogo naselenija Tjumenskogo Severa s uchastnikami neftegazovogo osvoenija // Neft i gaz. 1998. no. 1. pp. 116–119.

5. Hajrullina N.G. Gosudarstvennoe regulirovanie rynka truda: mnenija jekspertov // Vestnik Orlovskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Novye gumanitarnye issledovanija. 2014. no. 2 (37). pp. 49–51.

6. Hajrullina N.G. / Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Problemy formirovanija edinogo jekonomicheskogo prostranstva i socialnogo razvitija v stranah SNG». Tjumen, 2010. pp. 196–204.

7. Hajrullina N.G., Algadeva T.M. Tradicionnoe mirovozzrenie v jetnokulture hanty i mansi // Sociologicheskie issledovanija. 2007. no. 7. pp. 31–34.

8. Hajrullina N.G., Baljuk N.A. Rekonstrukcija tradicionnogo prirodopolzovanija obskih ugrov. Tjumen: TjumGNGU, 2007.

9. Hajrullina N.G. Socialnye aspekty ustojchivogo razvitija Tjumenskoj oblasti // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Sociologija. Jekonomika. Politika. 2014. no. 3 (42). pp. 74–80.

10. Hajrullina N.G. Jetnicheskaja identifikacija korennyh malochislennyh narodov Tjumenskogo Severa (rezultaty sociologicheskogo issledovanija) // Neft i gaz. 2000. no. 3. pp. 117–121.

11. Haramzin T.G. Jekonomika tradicionnogo prirodopolzovanija korennyh malochislennyh narodov Severa (po materialam sociologicheskih issledovanij). M.: Ikar, 2001.

12. Haramzin T.G., Hajrullina N.G. Obskie ugry (sociologicheskie issledovanija materialnoj i duhovnoj kultury): [monografija]. Tjumen: TjumGNGU, 2003.

13. Haramzin T.G. Jekologicheskoe zdorove obskih ugrov: [monografija]. Hanty-Mansijsk, 2010.

Рецензенты:

Шилова Н.Н., д.э.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень;

Линник Т.Г., д.э.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет», г. Тюмень.

УДК 332.12

СОДЕРЖАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА АУТСОРСИНГА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ РЕСПУБЛИКИ РСО-АЛАНИЯ

Хугаева Л.Т., Дзанагова И.Т.

ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова», Владикавказ, e-mail: nosu@nosu.ru

Предприятие может иметь необходимые ресурсы, использовать современную технологию, обладать персоналом высокой квалификации, однако при этом его экономика может быть убыточной, что является результатом ошибок в управлении и организации деятельности. Необходимость повышения конкурентоспособности требует разработки организационно-экономического механизма развития промышленных предприятий республики на основе аутсорсинга. В работе представлены общая и детальная структура организационно-экономического механизма аутсорсинга предприятий промышленности Республики РСО-Алания, состав основных элементов экономического механизма и организационного механизма аутсорсинга предприятия промышленности. Представлены формулы расчета критерия оценки применения организационно-экономического механизма аутсорсинга и эффекта каждого участника интеграционного объединения в зависимости от прироста показателя оценки деятельности предприятия (объема продукции, производительности труда и т.д.). В расчетах также использованы разнообразные показатели, характеризующие производственно-финансовую деятельность участников аутсорсинга. Эти элементы определяют сущность и характер аутсорсинга, которым руководствуются как производители, так и потребители промышленной продукции в своей хозяйственной деятельности в рыночной системе.

Ключевые слова: аутсорсинг, промышленность, предприятие, эффективность

ECONOMIC AND ORGANIZATION MECHANISM OUTSOURCING STRUCTURE OF THE NORTH OSSETIAN INDUSTRIAL ENTERPRISES

Khugaeva L.T., Dzanagova I.T.

The North Ossetian State University n.a. Costa Levanovich Khetagurov, Vladikavkaz, e-mail: nosu@nosu.ru

The company may have all necessary resources and skilled staff, use the latest technologies, however its economy may be lossmaking. That is the result of the poor management and enterprise activities organization. The need to increase competitiveness requires the development of economic and organization mechanism of industrial enterprises on the basis of outsourcing. The paper presents both: general and detailed structures of economic and organization mechanism of the North Ossetian outsourcing industry. It contains the number of the main elements of the economic outsourcing mechanism of the industrial enterprise. The work also presents the formula for calculating the assessment criterion of application of the economic-organization mechanism of outsourcing and the part of each integration participant, depending on the growth of the enterprise activity evaluation index (output, productivity, etc.). The calculations also used a variety of indicators characterizing the production and financial activities of members of outsourcing. These elements define the nature and character of outsourcing, which are guided by both producers and consumers of industrial products in their economic activities in the market system.

Keywords: outsourcing, industry, enterprise, effectiveness

Развитие предприятий промышленности РСО-Алания осуществляется в условиях неуклонно прогрессирующих рыночных отношений, приводящих к усложнению среды существования хозяйствующих субъектов.

Для выполнения своих уставных задач любое предприятие промышленности создает хозяйственный механизм в виде совокупности форм, методов и инструментов управления, под воздействием которых осуществляется хозяйственная деятельность и достигаются текущие и стратегические цели [2; 6].

Необходимость повышения конкурентоспособности требует разработки организационно-экономического механизма развития промышленных предприятий республики на основе аутсорсинга.

Под организационно-экономическим механизмом аутсорсинга далее понимается совокупность правовых норм, организационных структур, методов управления и возможностей взаимодействия предприятия промышленности с другими специализированными хозяйствующими субъектами, направленных на оптимизацию разделения, кооперации и специализации на основе делегирования им функций, работ, услуг для достижения текущих и стратегических целей.

Организационно-экономический механизм аутсорсинга предприятий промышленности включает совокупность организационных структур в виде предприятий и их подразделений, конкретных направлений их деятельности, методов управления

и экономических отношений, с помощью которых предприятия обеспечивают процесс аутсорсинга. Это механизм, сохраняющий взаимосвязи и взаимодействия основных рыночных элементов: спроса, предложения, цены, стоимости (ценности), полезности, прибыли, конкуренции в отношениях разделения и взаимодействия между предприятиями промышленности и другими хозяйствующими субъектами. Эти элементы определяют сущность и характер аутсорсинга, которым руководствуются как производители, так и потребители промышленной продукции в своей хозяйственной деятельности в рыночной системе.

На состав и структуру механизма влияет значительное число факторов, к важнейшим из которых относятся:

1) отраслевая принадлежность предприятия, отражающая особенности его взаимодействия с другими хозяйствующими субъектами;

2) масштаб (размер предприятия, объемы деятельности) и номенклатура производства;

3) особенности функций, технологических и производственных процессов;

4) уровень специализации, кооперирования и комбинирования предприятия и его подразделений;

5) степень рациональности структуры управления, от которой в значительной степени зависит распределение функций и работ, взаимодействие подразделений предприятия. Рациональная структура управления предприятием создает предпосылки высокой оперативности управления, согласованной работы всех структурных его подразделений;

6) развитость инфраструктуры и характер взаимодействия с ней предприятия промышленности.

Организационно-экономический механизм аутсорсинга предприятий промышленности представляет собой новую особую систему взаимодействующих между собой предприятий при создании и продвижении продукции к конечному потребителю.

При этом происходит взаимопроникновение (на основе рациональных и согласованных действий в области разделения, специализации и кооперирования) элементов хозяйственных процессов, решаются общие адаптационно-инновационные задачи удовлетворения спроса, разрабатываются стратегии и программы совместного развития, что в итоге приводит к полной или частичной интеграции мотивов, интересов, выгод и конкретных действий в рамках согласованных проектов.

Структурно организационно-экономический механизм аутсорсинга предприятий промышленности представлен на рис. 1.

Организационно-экономический механизм аутсорсинга предприятий промышленности, в свою очередь, состоит из взаимообусловливающих друг друга организационного и экономического механизмов.

Организационный механизм аутсорсинга предприятия включает цели, задачи, стратегию систему нормативно-правового обеспечения, организационные меры и ресурсные возможности, осуществляемые в рамках аутсорсинговой политики.

Рис. 1. Структурная схема организационно-экономического механизма аутсорсинга предприятий промышленности

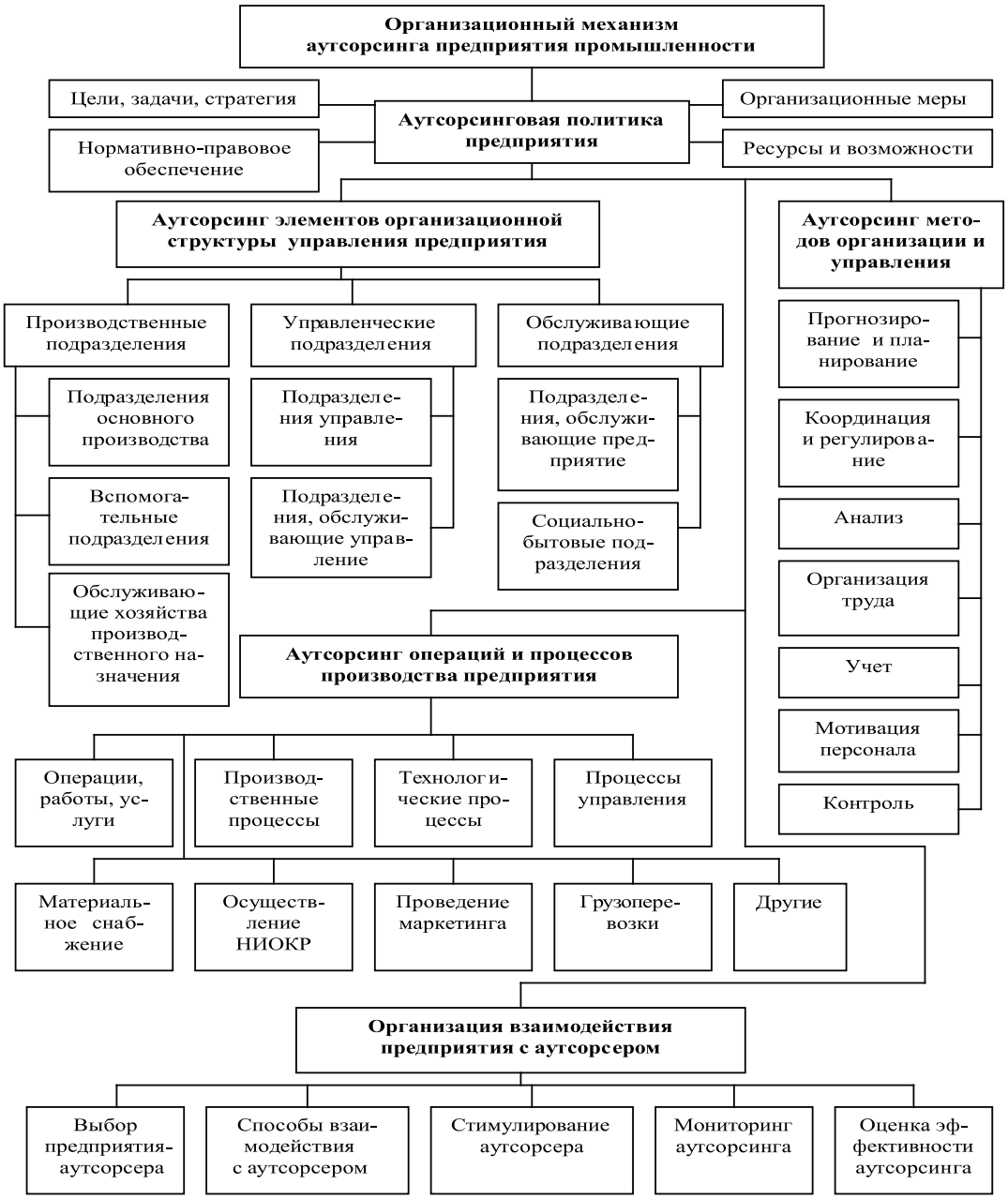


Рис. 2. Состав основных элементов организационного механизма аутсорсинга предприятия промышленности РСО-А

Более детально состав организационного механизма аутсорсинга предприятия промышленности представлен на рис. 2.

Организационный механизм аутсорсинга предприятия должен способствовать:

– выявлению необходимости аутсорсинга как стратегии развития и тактики оперативной деятельности предприятия, возможности осуществления и достижения необходимой эффективности результата;

– определению объекта (элемента) предприятия, предназначенного для аутсорсинга;

– выбору конкретного способа осуществления аутсорсинга;

– определению отношений и форм взаимодействий между предприятием и аутсорсером;

– уточнению функций подразделений и работников предприятий в связи с организацией аутсорсинга и т.д. [7, 8].

Составляющие организационного механизма аутсорсинга способны к комплексности воздействия на все стороны предприятия, поскольку, являясь организационными по своему характеру, они одновременно влияют и на экономические показатели [3; 4; 5].

В силу этого организационный механизм аутсорсинга предприятия промышленности неразрывно связан с его экономическим механизмом, который в качестве рычагов воздействия содержит нормы и нормативы, цены и тарифы, льготы и налоги, кредиты и т.д., влияющие на выручку, себестоимость, прибыль, рентабельность и другие показатели деятельности предприятия.

В целом организационно-экономический механизм аутсорсинга предприятий промышленности должен обеспечивать две основные стороны эффективности: текущую (оперативную) эффективность деятельности, означающую поддержание необходимых уровней экономических показателей функционирования предприятия; эффективность стратегическую, направленную на поддержание значений показателей экономики на перспективу с учетом жизненного цикла его существования. Состав основных элементов экономического механизма аутсорсинга предприятия промышленности представлен на рис. 3.

Экономические регуляторы представляют собой конкретные инструменты управления экономикой и изменения экономического состояния предприятия и включают систему цен и тарифов, финансово-кредитные рычаги и т.п. Они представляют собой инструменты государственного воздействия и рыночного саморегулирования.

Экономические стимулы – это система мер косвенного воздействия на хозяйственную деятельность предприятий с целью повышения эффективности производства, достижения высоких конечных результатов.

Экономические регуляторы и стимулы призваны соединять воедино интересы предприятия промышленности с интересами аутсорсера.

Экономический механизм аутсорсинга определяет его экономическую целесообразность и результативность осуществления. Однако экономические показатели часто оказываются неудовлетворительными, если в недостаточной степени воплощаются меры организационного характера, качество которых существенным образом влияет на конечные результаты экономических отношений в ходе аутсорсинга.

Рис. 3. Состав основных элементов экономического механизма аутсорсинга предприятия промышленности

Критерием оценки применения организационно-экономического механизма аутсорсинга является совокупный эффект, получаемый экономикой (промышленностью), предприятием, величину которого можно определить по следующей формуле:

$$Э_а = \sum_{i=1}^{n} Э_{пп} + \sum_{i=1}^{m} Э_{ас} \to \max,$$

где $Э_а$ – совокупный эффект за счет аутсорсинга; $Э_{пп}$ – эффект предприятий промышленности; $Э_{ас}$ – эффект фирм-аутсорсеров; n – количество предприятий; m – количество фирм-аутсорсеров. При этом эффект каждого участника интеграционного объединения (ЭУ) можно рассчитать как

$$ЭУ = \sum_{i=1}^{n} \left(\Delta П_1 + \Delta П_2 + \Delta П_3 + ... + \Delta П_n\right),$$

где ΔП – прирост показателя оценки деятельности предприятия (объема продукции, производительности труда и т.д.) [1, 2, 6].

В расчетах могут быть также использованы разнообразные показатели, характеризующие производственно-финансовую деятельность участников аутсорсинга.

Необходимость формирования и состав основных элементов организационно-экономического механизма аутсорсинга предприятий промышленности базируется на трех принципах: во-первых, наличие мотива к аутсорсингу и ожидание положительных для предприятия результатов; во-вторых, наличие необходимых ресурсов и возможностей для воплощения аутсорсинга; в-третьих, способность развивать аутсорсинг и противостоять конкурентам в его осуществлении.

Организационно-экономический механизм аутсорсинга предприятия промышленности, на наш взгляд, должен отвечать ряду следующих основных требований:

– *адаптивность* – необходимая гибкость для быстрой приспособляемости к изменяющимся внешним условиям и специфическим характеристикам фирм, потенциальных аутсорсеров;

– *устойчивость* – надежность, способность к сопротивлению факторам дестабилизации, обеспечению безотказно функционировать на протяжении стратегического горизонта планирования деятельности предприятия;

– *простота* – механизм должен быть понятен работникам предприятия;

– *комплексность* – охват всех этапов движения ценностей в процессе аутсорсинга;

– *саморегулированность* – желание и возможность участников аутсорсинга в согласованном регулировании взаимодействия между собой и с внешней средой для достижения поставленной цели;

– *экономичность* – разработка, внедрение и функционирование механизма должно быть осуществлено в разумные сроки и с приемлемыми издержками;

– *результативность* (или эффективность) – затраты ресурсов на всех этапах использования механизма должны окупаться и приносить дополнительный доход.

Список литературы

1. Дзанагова И.Т., Галаванова З.Е., Высшая математика. Часть I. – Владикавказ: ГУП Изд «Олимп», 2012.

2. Дзанагова И.Т., Хугаева Л.Т., Высшая математика. Часть II. – Владикавказ: ГУП Изд «Олимп», 2012.

3. Курс экономической теории: Общие основы экономической теории. Микроэкономика. Макроэкономика. Основы национальной экономики: учебное пособие / под ред. д.э.н. проф. А.В. Сидоровича; МГУ им. М.В. Ломоносова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во «Дело и Сервис», 2001. – 1040 с.

4. Марьянина О.В. Организационно-экономический механизм реструктуризации предприятий машиностроения: автореф. дис. ... кан. экон. наук. – М., 2008, – 26 с.

5. Погосов И. Особенности текущего социально-экономического развития // Экономист. – 2009. – № 9. – С. 21–33.

6. Филина Ф.Н. Аутсорсинг бизнес-процессов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Информационный бизнес портал: http://www.obiznese.com/load/18-1-0-749; http://www.ex-sys.ru/term_outsour.htm.

7. Хугаева Л.Т. Метод оценки состояния аутсорсинга на предприятиях промышленности // Вестник Северо-Осетинского государственного университета имени К.Л. Хетагурова. – 2010. – № 4. – С. 163–169.

8. Хугаева Л.Т. Механизм функционирования предприятий промышленности на основе аутсорсинга // Сборник научных трудов. – Владикавказ: ИПО СОИГСИ, 2011. – С. 224–235.

References

1. Dzanagova I.T. Galavanova Z.E., *Vysshaja matematika ch.2* [Higher mathematics, part 1]. Vladikavkaz, Olimp Publ, 2012.

2. Dzanagova I.T. Хугаева Л.Т., *Vysshaja matematika ch.2* [Higher mathematics, part 2]. Vladikavkaz, Olimp Publ, 2012.

3. Filina F.N. *Autsorsingbiznes-processov. Informacionnyj biznesportal available at: http://www.obiznese.com/load/18-1-0-749; http://www.ex-sys.ru/term_outsour.htm.*

4. Khugaeva L.T. *Mehanizm funkcionirovanij apredprijatij promyshlennosti na osnove futsorsinga. IPO SOIGSI.* 2011. pp. 224–235.

5. Khugaeva L.T. *Metod ocenki sostojanija autsorsingana predprijatii promyshlennosti. Vestnik Severo-Osetinskogogosuniv*. 2010, no 4, pp. 163–169.

6. Mar'janina O.V. *Organizacionnoj ekonomicheskij mehanizm restrukturizacii predprijatij mashinostroenija. Avtoref. dis. kan. jekon. nauk.* Moscow, 2008.

7. Pogosov I. *Osobennosti tekushhego socialno-jekonomicheskogo razvitija. Jekonomist.* 2009. no 9. pp. 21–33.

8. Sidorovich A.V. *Kursj ekonomicheskoj teorii: obshhie osnovyj ekonomicheskoj teorii. Mikroj ekonomika. Makroj ekonomika. Osnovy nacionalnojj ekonomiki: Uchebnoe posobie.* [Course of the economic theory: General bases of the economic theory. Microeconomics. Macroeconomic. Fundamentals of national economy: Manual]. Moscow, 2001.

Рецензенты:

Дзагоева М.Р., д.э.н., профессор, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Финуниверситет), г. Владикавказ;

Музаев И.Д., д.т.н., профессор, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Финуниверситет), г. Владикавказ.

УДК 657.6

ЭВОЛЮЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ РОССИЙСКОЙ АУДИТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ПЕРЕХОД ОТ ВНЕШНЕГО АУДИТА К ВНУТРЕННЕМУ

Чикурова С.С.

Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Москва, e-mail: chiqurova987@mail.ru

Цель исследования – изучение вопроса, связанного с развитием внутреннего аудита. В настоящее время, в условиях экономической и политической нестабильности (экономические санкции в адрес России, продовольственное эмбарго, влияние валютного курса и т.д.), все больше акцентируется внимание на вопросах, относящихся к экономии, к резервированию и т.п. Причем обсуждение происходит на различных уровнях управления: от государственного до частного сектора. Чтобы правильно оценить работу предприятия, ее эффективность, рентабельность, конкурентоспособность, необходимо осуществлять не просто контроль (контроль расходования, контроль использования и т.п.), а направить все действия на внедрение и регулярное проведение внутреннего аудита. Если контроль дает возможность обеспечивать законность действий, осуществлять сохранность активов, то у внутреннего аудита несколько иная функция. Внутренний аудит выполняет функцию оценки и мониторинга, а его результаты позволяют выявить внутренний потенциал предприятия, а также выявить те или иные резервы, способные приносить экономические выгоды в будущем.

Ключевые слова: контроль, аудит, этапы развития аудиторской деятельности, внутренний аудит

THE EVOLUTIONAL DEVELOPMENT OF RUSSIAN AUDIT ACTIVITY: CONVERSION FROM AN EXTERNAL AUDIT TO AN INTERNAL ONE

Chikurova S.S.

Russian Economic University a.n. G.V. Plehanov, Moscow, e-mail: chiqurova987@mail.ru

The purpose of the investigation is to study the question relating to the development of the internal audit. Currently, in terms of political and economic instability (economic sanctions against Russia, food embargo, impact of exchange rates etc.) the emphasis is on questions relating to economizing and preservation etc. Furthermore, discussion of these issues takes place at different levels of governance: from the public sector to the private sector. In order to properly assess the function of an establishment, its effectiveness, profitability, competitiveness, it is necessary not just to handle its consumption and utilization etc. but also to apply all efforts to carry out regular internal audits. If the control provides legitimacy to its actions, and safeguards its assets, then the purpose of the internal audit is slightly different. The internal audit carries out the role of monitoring and evaluation, and the results will help to identify not just the internal potential of an establishment but also its resources that could bring economic benefits in the future.

Keywords: a control, an audit, stages of development of audit activity, an internal audit

Целью исследования является анализ эволюционного развития аудита в России, а также изучение практических вопросов проведения аудита. Задачи: провести предметный анализ понятия «аудит и аудиторская деятельность», «внутренний и внешний аудит», изучить изменения, вносимые в нормативно-правовое регулирование аудиторской деятельности.

Материалы и методы исследования

В представленной работе использовались следующие общенаучные методы: наблюдение, сравнение, анализ и синтез, описание объектов исследования и полученных результатов. Теоретическую основу исследования составили научные труды отечественных и зарубежных ученых в области внутреннего контроля и аудита, публикации периодических изданий, нормативно-правовые акты, специальная литература по исследуемой тематике.

Результаты исследования и их обсуждение

Предопределены основные этапы становления аудиторской деятельности в России, а также дана краткая историческая справка по аудиту в целом. Определена тенденция развития проведения внутреннего аудита на предприятиях в целях улучшения качества работы по контролю.

Выводы и значимость

Сделаны выводы о том, что внутренний аудит становится одним из наиболее часто используемых инструментов в целях повышения эффективности финансово-хозяйственной деятельности промышленных организаций.

Изучая истоки возникновения и развития аудиторской деятельности, можно отметить что мнение о достоверности всегда играло немаловажную роль.

В каждой стране была своя форма проведения аудита. Если говорить про Англию (во многих источниках литературы можно встретить формулировку, «Англия – родина аудита»), то, аудит в этой стране был ориентиром – координатором действий в ходе аудиторской деятельности.

С появлением частных форм собственности в аудите меняются не только методы его проведения, но и появляются разнообразные его виды.

Тем не менее, рассматривая историю аудиторской деятельности, можно выделить и понять определенные недостатки (преимущества) того или иного времени. Но в любом случае на протяжении многих столетий основной акцент делается о выражении мнения относительно достоверности фактов хозяйственной жизни предприятия.

Аудит – одна из форм контроля хозяйственной жизни, а самой распространенной формой контроля на протяжении нескольких тысячелетий являлся бухгалтерский учет. Сведения об использовании учета и отчетности для целей контроля были обнаружены в таких ранних цивилизациях, как Шумерская (3000 лет до н.э.), Индусская (2500 лет до н.э.), династия Хуанди в Китае (2500 лет до н.э.).

В статье «Финансовый контроль и аудит: от прошлого к будущему (философия (контуры будущего) финансового контроля в России)» автора Шлейникова Владимира Ивановича раскрыт вопрос о финансовом контроле в древности: «Так, например, самое раннее упоминание о «государственных контролерах» относится к 522 – 486 до н.э., период правления древнеперсидского царя Дария [1–2, 14].

В истории аудита можно выделить три этапа его становления и развития

Первый этап: конец XIX века – 30-е годы XX века. В эти годы проводился подтверждающий аудит.

Второй этап: 40–80-е годы XX в. Период системно-ориентированного аудита.

Третий этап: 90-е годы XX – начало XXI в., осуществляется проведение аудита, базирующегося на риске.

Подтверждающий аудит был посвящен точности бухгалтерских деталей. Методом, который применялся в ходе аудита, являлась сплошная проверка документов. Так, в своем издании 1912 года автор книги «Аудит: теория и практика» Р. Монтгомери, назвал американский аудит этого периода «счетоводческим аудитом», подчеркивая, что «три четверти рабочего времени аудитора уходит на подсчеты и составление бухгалтерских книг» [2].

С середины 30-х годов XX века все развитые страны начинают вводить обязательные требования к объему информации, которая должна содержаться в отчетах, быть публикуемой, а достоверность информации в отчетах должна была подтверждаться выражением мнения профессиональных аудиторов. В этот момент заканчивается фаза подтверждающего аудита, и аудит начинает проводиться как системно-ориентированный процесс.

Основной принцип системно-ориентированного аудита заключался в наблюдении за системами, которые контролируют операции, т.е. проводится оценка системы внутреннего контроля. Если система внутреннего контроля работала эффективно, то в этом случае не возникало необходимости проводить детальную проверку. Там, где контроль был неэффективен, можно было дать совет, как улучшить систему.

Таким образом, при системно-ориентированном аудите было сочетание не только процесса проверки, но и консультационной деятельности.

Аудит, базирующийся на риске, представляет собой совместный процесс подтверждающего и системно-ориентированного аудита. Основной отличительной особенностью является тесное взаимодействие внешнего и внутреннего аудита.

Под таким аудитом понимается то, что проверка может производиться выборочно. В процессе проведения аудиторской проверки не всегда есть возможность выявить все существенные нарушения. Это может быть обусловлено такими факторами, как, выборочность проверки, сложность исследуемых процессов, уровень квалификации аудиторского персонала. Риск в аудите можно определить как вероятность того, что аудитор допустит ошибку, сформировав неверное мнение о достоверности финансовой отчетности хозяйствующего субъекта.

Таким образом, аудиторский риск – это риск возможности неправильного аудиторского заключения. В этот момент возникают такие основные понятия, как существенность, аудиторский риск, выборка.

В России аудит в современном виде появился приблизительно в 1987 году. Рыночные отношения привели к необходимости создания институтов бухгалтерского учета, экономического анализа и аудита. Параллельно с этим начинают создаваться аудиторские фирмы различных форм собственности.

Специальным Постановлением Совета Министров СССР была создана фирма «Инаудит», которая оказывала аудиторские и консультационные услуги действовавшим в СССР и за границей совместным предприятиям.

Основное направление деятельности сводилось к проверке финансово-хозяйственной деятельности совместных предприятий.

Осуществлялась проверка бухгалтерских книг, отчетов, планов, смет и других документов, проверялось наличие денежных сумм, ценных бумаг, материальных ценностей.

Также выполнялись задачи по получению от учреждений Госбанка СССР необходимых сведений, связанных с операциями соответствующих организаций, о состоянии счетов и оборотов по ним.

Таким образом, аудиторская фирма «Инаудит» была создана на базе государственного контрольного органа, а ее учредителями были союзные министерства. Сохранить «Инаудит» как единую структуру не удалось, и он распался на несколько самостоятельных аудиторских фирм.

Начало 90-х годов − время становления и формирования современного аудита в России. В это время поднимаются вопросы о нормативной и законодательной базе аудита, о регулировании бухгалтерского учета и аудита. Поэтому в декабре 1993 г. Президент РФ утверждает Временные правила аудиторской деятельности в Российской Федерации, которые представляли собой юридическую правовую основу деятельности аудиторов.

Во Временных правилах было дано определение понятия аудиторской деятельности, указаны сфера аудита, его цели, помимо инициативной проверки было введено понятие проверки обязательной.

Принятие Федерального закона от 07.08.2001 г. № 119-ФЗ «Об аудиторской деятельности» стало итогом определенного этапа в развитии аудиторской деятельности в России.

01.01.2010 г. вступают в силу положения Федерального закона от 30.12.2008 № 307-ФЗ «Об аудиторской деятельности».

Федеральным законом предусматривалось формирование системы внутреннего и внешнего контроля качества работы аудиторов, поскольку это позволяло правильно осуществлять решение задач, поставленных перед аудиторами в ходе проверки.

С момента вступления в силу закона активно усиливается решение вопроса о соответствующей аттестации аудиторов.

В период с 1994 по 2001 гг. Центральной аттестационно-лицензионной аудиторской комиссией Минфина России (далее – ЦАЛАК) было выдано лицензий: аудиторским организациям – 14 700 и индивидуальным аудиторам – 8 900. За тот же период ЦАЛАК было утверждено к выдаче почти 36 500 квалификационных аттестатов аудитора. Комиссией по аудиторской деятельности при Президенте РФ было разработано и одобрено 37 правил (стандартов) аудиторской деятельности, а также методика проведения аудита, что и составило методологическую основу российского аудита [14–15, 13].

А в 2003 году, по инициативе Минфина России, ведется подготовка новой редакции федерального закона «Об аудиторской деятельности».

Новый Федеральный закон № 307-ФЗ «Об аудиторской деятельности» был принят в конце 2008 г., и именно, этот период можно считать окончательным становлением системы российского аудита [11].

Наряду с этим законом методологическую основу проведения аудиторских проверок составляют федеральные правила (стандарты) аудиторской деятельности, которые полностью основаны на Международных стандартах аудита (МСА) (International Standards on Auditing, ISA).

В истории развития аудиторской деятельности в России можно условно выделить четыре этапа.

Первый этап: 1987–1993 гг., подтверждающий аудит – заключался в проверке документации, отражающей денежные операции, а также проверялась правильность отражения этих операций в отчетах.

Второй этап: 1993–2001 гг., проводится системно-ориентированный аудит. Уделяется внимание вопросам внутреннего контроля, полагая, что при эффективной системе внутреннего контроля вероятность ошибок незначительна и, следовательно, финансовые данные и отчеты достаточно полны и точны. Системно-ориентированный аудит в тот период позволил наблюдать за системой внутреннего контроля аудируемого лица.

Третий этап: 2001–2008 гг., проводится аудит, базирующийся на риске. Возникает прямая необходимость учета рисков при аудиторской выборке и оценке уровня существенности.

Четвертый этап: риск-ориентированный аудит проводится с 2008 г. и по настоящее время. В ходе проведения аудита аудиторы рассчитывают возможный риск. Главная особенность аудита на данном этапе – ориентация процедур аудита и действий аудитора в ответ на оцененные риски.

Период формирования аудиторской деятельности в России занял почти двадцать лет. При этом аудит преодолел несколько стадий развития: от подтверждающего аудита до риск-ориентированного аудита.

Не случайно, обращаясь к участникам V Всероссийской конференции «Аудит в России», председатель Счетной палаты РФ С.В. Степашин отметил: «Можно с уверенностью сказать, что к настоящему времени в стране сформирован институт независимого аудита. Практика деятельности аудиторов и аудиторских организаций наглядно свидетельствует о большой пользе аудита в выборе рациональных и эффективных путей достижения оптимальных результатов в развитии предприятия (организации), совершенствовании управленческой деятельности» [1].

Таким образом, изучая историю развития аудита, можно отметить одно: на протяжении многих веков и по настоящее время основной целью всегда признавалось независимое выражение мнения о достоверности представленной финансовой отчетности.

Наряду с определением основной цели аудиторской деятельности хотелось бы отметить и существенное развитие в части нормативно-правового вопроса.

Так, в настоящее время, основными документами, регулирующими аудиторскую деятельность, являются:

1. Федеральный закон от 30.12.2008 № 307-ФЗ (ред. от 01.12.2014) «Об аудиторской деятельности» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.08.2015).

2. Федеральные правила (стандарты) аудиторской деятельности, утвержденные Правительством Российской Федерации.

3. Федеральные стандарты аудиторской деятельности, утвержденные уполномоченным федеральным органом.

В новой редакции ФЗ «Об аудиторской деятельности» от 01.08.2015 г. отмечается, что аудиторская деятельность осуществляется в соответствии с международными стандартами аудита.

Таким образом, на территории Российской Федерации применяются международные стандарты аудита, принимаемые Международной федерацией бухгалтеров и признанные в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

Так, ч. 13 ст. 23 № 307-ФЗ предусмотрено, что порядок признания международных стандартов аудита для применения на территории Российской Федерации устанавливается Правительством Российской Федерации не позднее 1 октября 2015 г.

Затем в соответствии с ч. 14 ст. 23 Закона № 307-ФЗ международные стандарты аудита подлежат признанию для применения на территории Российской Федерации не позднее двух лет со дня вступления в силу порядка признания международных стандартов аудита.

Более того, в последнее время отмечается тенденция к увеличению внутренних служб аудита на предприятиях, работающих на определенно поставленные цели и задачи.

Чтобы правильно оценить работу предприятия, ее эффективность, рентабельность, конкурентоспособность, необходимо осуществлять не просто контроль, а направить все действия на внедрение и регулярное проведение внутреннего аудита. Если контроль дает возможность обеспечивать законность действий, осуществлять сохранность активов, то у внутреннего аудита несколько иная функция. Внутренний аудит выполняет функцию оценки и мониторинга, а его результаты позволяют выявить внутренний потенциал предприятия, а также выявить те или иные резервы, способные приносить экономические выгоды в будущем.

Внутренний аудит, так же как и внешний, должен проводиться в соответствии с разработанной и утвержденной программой, рабочей процедурой и/или регламентом. В любом случае, начиная действия по проведению контроля и проверки, важно иметь согласованную всеми участниками формализованную программу действий.

В Федеральном законе «Об аудиторской деятельности» № 307-ФЗ от 30 декабря 2008 г. не предусмотрен внутренний аудит, поэтому и возникает актуальность рассмотрения, изучения, использования внутреннего аудита.

Изучением понятия «внутренний аудит» занимались многие исследователи, такие как Р. Додж, Р. Адамс, В. Петров, А. Алексеева, А. Головач, Г.Б. Полисюк, С.С. Чистопашина, Н.Е. Васильева, Г.Я. Гольдштейн, Ю.Н. Воропаев, И.Н. Белый, Н.П. Дробышевский, И.А. Белобжецкий, Д.Л. Дефлиз, Г.Р. Дженик, Е.В. Никифорова, И.В. Шумилова, С.М. Бычкова, Е.Ю. Итыгилова, П.И. Камышанов. В Правилах (стандарт) № 29 «Рассмотрение работы внутреннего аудита», говорится, что внутренний аудит – это контрольная деятельность, осуществляемая внутри аудируемого лица, службой внутреннего аудита.

Функциями внутреннего аудита является мониторинг эффективности процедур внутреннего контроля, исследование финансовой и управленческой информации, контроль экономности, эффективности и результативности, включая нефинансовые средства контроля аудируемого лица, контроль за соблюдением законодательства Российской Федерации, нормативных актов и прочих внешних требований, а также политики, директив и прочих внутренних требований руководства [12, 8].

The Institute of Internal Auditors*: «*Внутренний аудит есть деятельность по предоставлению независимых и объективных гарантий и консультаций, направленных на совершенствование деятельности организации. Внутренний аудит помогает организации достичь поставленных целей, используя систематизированный и последовательный подход к оценке и повышению эффективности процессов управления рисками, контроля и корпоративного управления».

Внутренний аудит обладает информацией по всей деятельности компании и инструментарием для обобщения и анализа данных, поэтому тесное взаимодействие с внутренним аудитом повышает эффективность принятия решений менеджментом.

Если системы внутреннего контроля и управления рисками работают неэффективно, деятельность для внутреннего аудита в этом случае снижается, поскольку задача внутреннего аудита – оценить эффективность работы систем.

Наличие в компании контрольно-ревизионного управления ни в коей мере не означает ненадобности во внутреннем аудите – все определяется тем, на каком этапе своего развития находится компания и в каком направлении с точки зрения внутренней корпоративной культуры компания будет двигаться.

Следует также отметить, что решение о необходимости внутреннего аудита не должно определяться наличием у компании внешнего аудитора, поскольку внешний и внутренний аудиты выполняют разные функции [4, 6, 10].

Эффективный внутренний аудит может снизить затраты компании на внешний аудит (если внешний аудитор будет иметь возможность полагаться на результаты работы внутреннего аудита, что сократит объем аудиторских процедур, выполняемых внешним аудитором), но не может отменить необходимость внешнего аудита для компании [7, 3, 9, 5].

Таким образом, наличие эффективного внутреннего аудита становится необходимым условием успешного развития компании в условиях быстрых изменений внешней среды, повышения сложности процессов управления, разделения функций владения и управления бизнесом. Насколько при этом внутренний аудит будет полезным для компании, зависит в значительной степени от того, какие задачи будут перед ним поставлены. В результате выполненного исследования доказано, что внедрение внутреннего аудита в практику российского бизнеса позволит менеджменту и собственникам:

– оценить систему внутреннего контроля в части достоверности информации, соблюдения законодательства, сохранности активов, эффективности и результативности деятельности отдельных операционных и структурных подразделений;

– оценить эффективность управления и снизить бизнес-риски;

– оценить соответствие системы менеджмента принципам корпоративного управления.

Список литературы

1. Аудит в современной России. Журнал «Бюджет» № 1, январь 2004 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.bujet.ru/article/18202.php (дата обращения 02.11.15).

2. Аудит Монтгомери / Ф.Л. Дефлиз, Г.Р. Дженик, В.М. О'Рейлли, М.Б. Хирш и др. / под ред. Я.В. Соколова. – М.: Аудит; ЮНИТИ, 1997. – 542 с.

3. Аудит / Н.А. Казакова, А.Н. Петров, Г.Б. Полисюк, А.Б. Плисова, М.Г. Бошнякович: учебник. – М.: Юрайт, 2015.

4. Казакова Н.А. Управленческий анализ и аудит компании в условиях кризиса. – М.: Дело и сервис, 2010.

5. Казакова Н.А., Белякова Э.И. Аналитические процедуры оценки налоговых рисков и контроля правильности расчетов налога на добавленную стоимость // Управленческий учет. – 2014. – № 6. – С. 20–28.

6. Казакова Н.А., Ефремова Е.И. Концепция внутреннего контроля эффективности организации. Серия «Научная мысль»: монография. – М.: ИНФРА-М, 2015.

7. Казакова Н.А., Институциональные аналитические аспекты и проблемы достоверности учетной информации о развитии бизнеса / Н.А. Казакова, Е.А. Федченко // Международный бухгалтерский учет. – 2012. – № 35 (233). – С. 2–12.

8. Казакова Н.А., Романова Н.В. Проблемы организации внутреннего контроля операций с нематериальными активами в условиях перехода на МСФО // Управленческий учет. – 2014. – № 4. – С. 98–106.

9. Казакова Н.А., Управленческий аудит компании в условиях кризиса // Управленческий учет. – 2009. – № 5. – С. 98–106.

10. Казакова Н.А., Федченко Е.А., Анализ и контроль бюджетной эффективности в условиях реформирования государственного сектора // Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2013. – № 3 (141). – С. 10–18.

11. Об аудиторской деятельности: Федеральный закон от 30.12.2008 № 307-ФЗ (ред. от 01.12. 14, с изм. и доп., вступ. в силу с 01.08.2015).

12. Постановление Правительства РФ от 23.09.2002 № 696 (ред. от 22.12.2011) «Об утверждении федеральных правил (стандартов) аудиторской деятельности».

13. Ханферян В.В. Российский аудит – 2009 // Аудитор. – 2010. – № 5. – С. 14–26.

14. Шлейников В.И. «Финансовый контроль и аудит: от прошлого к будущему (философия (контуры будущего) финансового контроля в России)» // Аудит и финансовый анализ. – 2007. – № 1. – С. 1–20.

References

1. Audit v sovremennoj Rossii. Zhurnal «Bjudzhet» no. 1, janvar' 2004 g. [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://www.bujet.ru/article/18202.php (data obrashhenija 02.11.15).

2. Audit Montgomeri / F.L. Defliz, G.R. Dzhenik, V.M. ORejlli, M.B. Hirsh i dr. / god red. Ja.V. Sokolova. M.: Audit; JuNITI, 1997. 542 p.

3. Audit / N.A. Kazakova, A.N. Petrov, G.B. Polisjuk, A.B. Plisova, M.G. Boshnjakovich: uchebnik. M.: Jurajt, 2015.

4. Kazakova N.A. Upravlencheskij analiz i audit kompanii v uslovijah krizisa. M.: Delo i servis, 2010.

5. Kazakova N.A., Beljakova Je.I. Analiticheskie procedury ocenki nalogovyh riskov i kontrolja pravil'nosti raschetov naloga na dobavlennuju stoimost' // Upravlencheskij uchet. 2014. no. 6. pp. 20–28.

6. Kazakova N.A., Efremova E.I. Koncepcija vnutrennego kontrolja jeffektivnosti organizacii. Serija «Nauchnaja mysl'»: monografija. M.: INFRA-M, 2015.

7. Kazakova N.A., Institucional'nye analiticheskie aspekty i problemy dostovernosti uchetnoj informacii o razvitii biznesa / N.A. Kazakova, E.A. Fedchenko // Mezhdunarodnyj buhgalterskij uchet. 2012. no. 35 (233). pp. 2–12.

8. Kazakova N.A., Romanova N.V. Problemy organizacii vnutrennego kontrolja operacij s nematerial'nymi aktivami v uslovijah perehoda na MSFO // Upravlencheskij uchet. 2014. no. 4. pp 98–106.

9. Kazakova N.A., Upravlencheskij audit kompanii v uslovijah krizisa // Upravlencheskij uchet. 2009. no. 5. pp. 98–106.

10. Kazakova N.A., Fedchenko E.A., Analiz i kontrol' bjudzhetnoj jeffektivnosti v uslovijah reformirovanija gosudarstvennogo sektora // Finansovaja analitika: problemy i reshenija. 2013. no. 3 (141). pp. 10–18.

11. Ob auditorskoj dejatel'nosti: Federal'nyj zakon ot 30.12.2008 no. 307-FZ (red. ot 01.12. 14, s izm. i dop., vstup. v silu s 01.08.2015).

12. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 23.09.2002 no. 696 (red. ot 22.12.2011) «Ob utverzhdenii federal'nyh pravil (standartov) auditorskoj dejatel'nosti».

13. Hanferjan V.V. Rossijskij audit 2009 // Auditor. 2010. no. 5. pp. 14–26.

14. Shlejnikov V.I. «Finansovyj kontrol' i audit: ot proshlogo k budushhemu (filosofija (kontury budushhego) finansovogo kontrolja v Rossii)» // Audit i finansovyj analiz. 2007. no. 1. pp. 1–20.

Рецензенты:

Зотикова О.Н., д.э.н., профессор, заведующая кафедрой «Аудит и контроллинг», ФГБОУ ВО «Московский государственный университет дизайна и технологий», г. Москва;

Казакова Н.А., д.э.н., профессор, заведующая кафедрой «Анализ хозяйственной деятельности и аудита», ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», г. Москва.

УДК 338.33, 30.3

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ: КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ

Ширяев М.В.

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», Нижний Новгород, e-mail: mikhail.shiriaev@gmail.com

Статья открывает цикл публикаций с общим названием «Экономическая безопасность высшего образования». Рассмотрены вопросы, связанные с системами экономической безопасности хозяйствующих субъектов различных иерархических уровней и их взаимодействием. Дается определение понятия «экономическая безопасность высшего образования». В работе показано, что экономическая безопасность высшего профессионального образования включает в себя различные аспекты, которые в своей совокупности определяют ее сущность. Среди них: студенты (демография, ЕГЭ, трудоустройство, качество образования, потребность организаций в специалистах); преподаватели (компетентность, заработная плата, карьерный рост, возрастной состав); наука и инновации (объемы НИОКР, взаимосвязь с научными центрами, международное сотрудничество, публикационная активность, интеллектуальная собственность); сетевое взаимодействие и мобильность; инфраструктура и финансы; экономическая и структурная эффективность. Рассмотрены основные вызовы и угрозы системе высшего образования в современных условиях.

Ключевые слова: система экономической безопасности, индикаторы экономической безопасности, пороговые значения, вызовы и угрозы, внешние и внутренние факторы, высшее образование

ECONOMIC SECURITY OF HIGHER EDUCATION: CONCEPTUAL BASES

Shiryaev M.V.

Nizhny Novgorod State Technical University named after R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod, e-mail: mikhail.shiriaev@gmail.com

The article opens a series of publications with the general title «Economic security of higher education». The article discusses issues related to the system of economic safety of managing subjects of various hierarchical levels and their interaction. The definition of «economic security of higher education» is given. The article shows that economic security of higher education includes various aspects which define its essence. Among them are: students (demographics, EGE, employment, quality of education, staffing requirements); lecturers (competence, salary, career growth, age structure); science and innovation (R&D spending, relationship with research centers, international cooperation, publication activity, intellectual property); networking and mobility; infrastructure and finance; economic and structural efficiency. The article describes the main threats and challenges of higher education in modern conditions.

Keywords: economic security, economic security indicators, thresholds, challenges and threats, internal and external factors, higher education

В настоящее время в стране сложилась ситуация, когда резко возрастают вызовы и угрозы в большинстве сфер деятельности. Растет количество природных и техногенных катастроф. Пересматриваются многолетние связи между отдельными регионами и отраслями. Продолжается процесс «бегства капитала» за границу. Санкции, объявленные США и странами ЕС против России, наносят заметный ущерб экономике страны. Значительная (в ряде отраслей – почти полная) зависимость отечественной экономики от импортных товаров делает ее весьма уязвимой, особенно в условиях политической нестабильности. Вместе с тем решить проблему импортозамещения за небольшой период времени практически невозможно. Объективно инерционный процесс перестройки производственных систем усугубляется наличием проблем неэффективного управления и недостатка в квалифицированных кадрах. Потеря научных школ, падение престижа профессий ученого и педагога еще больше обостряют существующие угрозы. В связи с этим нам представляется целесообразным рассмотрение указанных проблем с позиций экономической безопасности.

В настоящее время термин «экономическая безопасность» применяется к различным экономическим системам и субъектам хозяйствования. Наиболее полно развита теория экономической безопасности на макроэкономическом уровне. В работах В.К. Сенчагова развита методология и инструментарий анализа экономической безопасности России на основе индикативной системы [12]. В научной литературе также описываются разработки, посвященные анализу экономической безопасности хозяйствующих субъектов на мезо- и микроуровнях. Так, в [6, 7] приведена система

индикаторов экономической безопасности регионов и ее апробация на примере Приволжского федерального округа. В [10, 11] предложена система индикаторов, отражающая влияние инновационных преобразований на экономическую безопасность страны и региона. В работах [2–4] приведены концептуальные основы и индикативная система экономической безопасности технических вузов.

На рис. 1 приведена схема взаимодействия систем экономической безопасности различных экономических уровней в целом (а) и применительно к техническому вузу и высшему образованию (б).

Экономическая безопасность высшего профессионального образования может быть рассмотрена и как составляющая общей системы экономической безопасности страны, так и как самостоятельная система, взаимодействующая с другими системами. С общих методологических позиций, используемых при анализе экономической безопасности различных систем, рассмотрим экономическую безопасность системы высшего образования в России как специфической отрасли экономики.

Система высшего образования, наряду с другими отраслями экономики, в настоящее время находится в условиях постоянно возрастающих и учащающихся вызовов и угроз. В связи с этим возникает целесообразность рассмотрения этой системы как важной составляющей экономической безопасности России, с одной стороны, а также введения понятия экономической безопасности самой системы образования и рассмотрения ее особенностей, с другой.

Рис. 2 демонстрирует изменение числа студентов в образовательных учреждениях ВПО и СПО за последние десять лет. Разные значения и знаки изменений говорят о сильной дифференциации регионов в области подготовки кадров для инновационной экономики страны.

Одним из важных конкурентных преимуществ нашей страны является человеческий капитал, формированию и развитию которого за последние годы уделяется значительное внимание со стороны руководства страны [9]. По мнению многих ученых [5, 8], особая ставка в инновационном развитии экономики России должна быть сделана на высшую школу. За период 2000–2014 гг. численность персонала, занятого научно-исследовательскими разработками в России, сократилась более чем на 18% [14]. Вместе с тем, несмотря на общее уменьшение числа исследователей, наблюдается их рост в системе высшего образования. Таким образом, центр научных исследований переносится в вузы. Вузы должны стать связующим звеном между наукой и производством, осуществляя трансфер идей и технологий, с одной стороны, и проводя эффективную подготовку высококвалифицированных специалистов для экономики страны, с другой. Эта двуединая задача и должна предопределить успех модернизации экономики России и стратегии импортозамещения высокотехнологичных товаров.

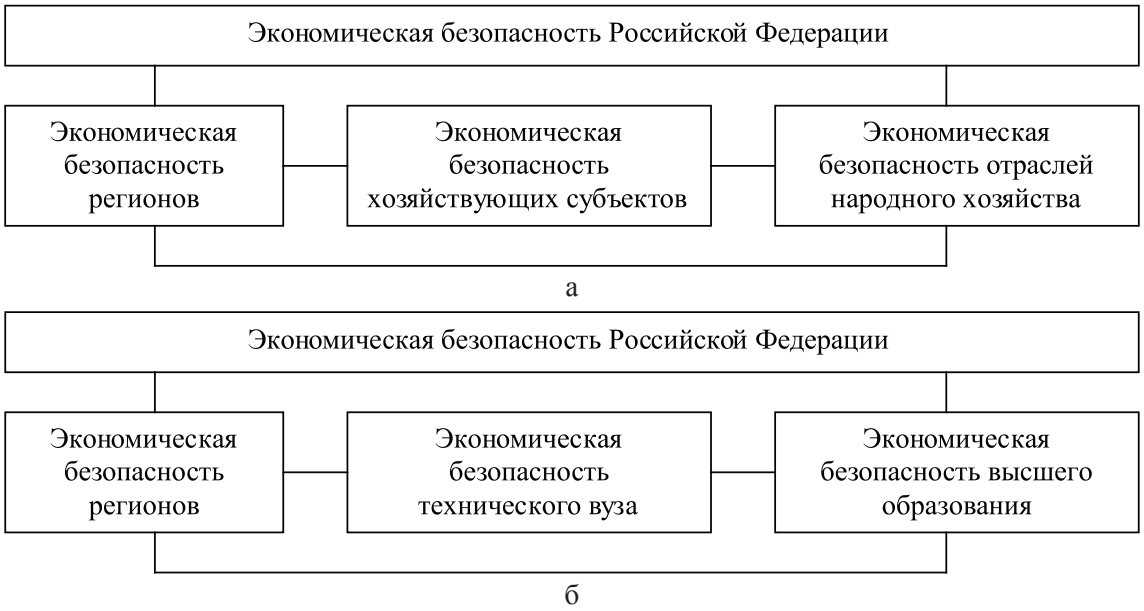


Рис. 1. Взаимодействие систем экономической безопасности различных уровней

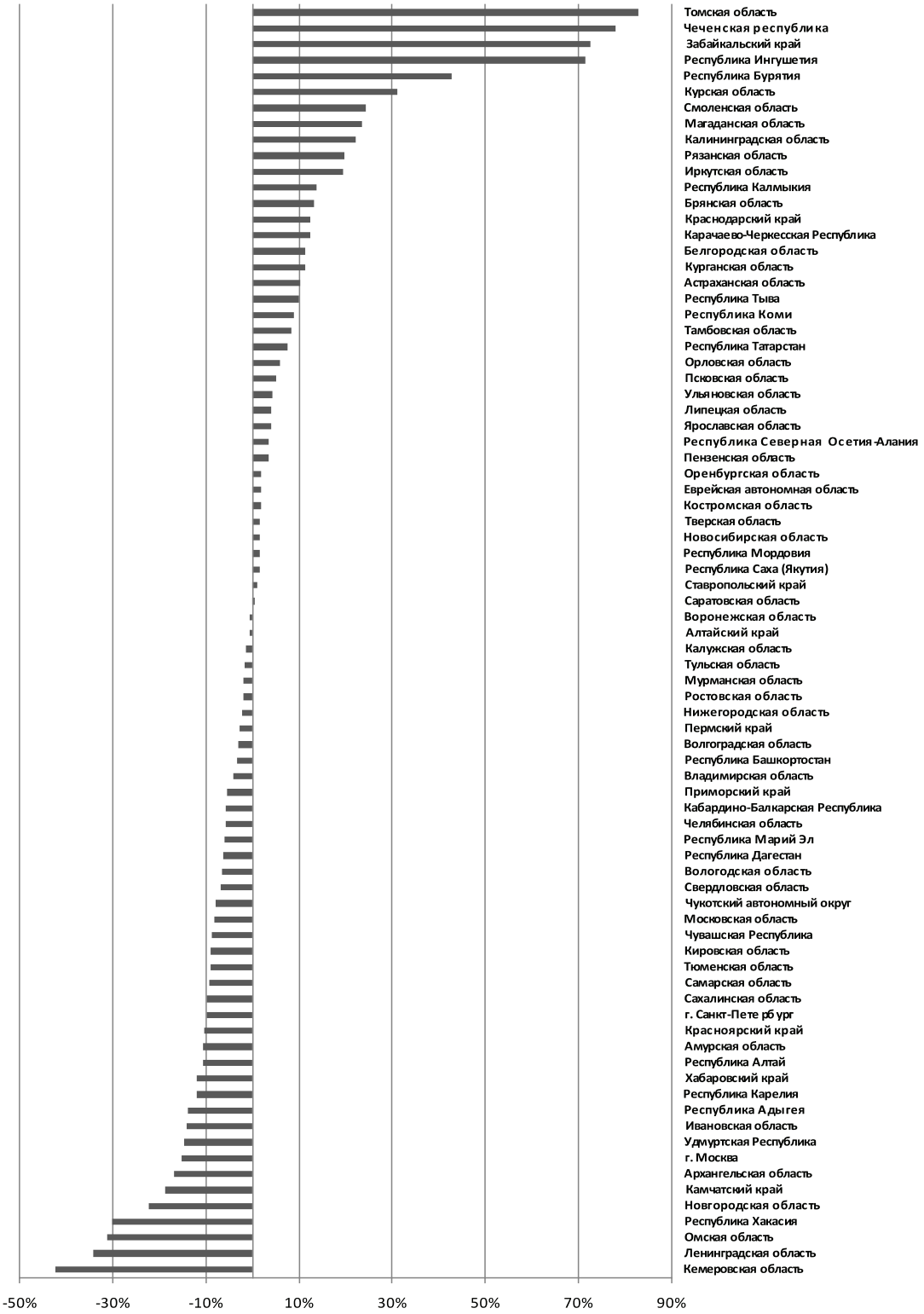


Рис. 2. Изменение числа студентов в образовательных учреждениях ВПО и СПО за последние десять лет, %

Приведенные выше соображения обусловили авторский подход к определению понятия экономической безопасности высшего образования, а также ее основных составляющих. Определим экономическую безопасность высшего образования как *такое состояние экономического, научно-технологического и кадрового потенциала*

высшей школы, при котором обеспечиваются: гарантированная защита интересов образовательных организаций, их работников и студентов, эффективное развитие высшего образования даже при неблагоприятных условиях воздействия внутренних и внешних факторов.

Экономическая безопасность высшего образования включает в себя следующие аспекты, которые в своей совокупности определяют ее сущность:

● ***студенты*** (демография, ЕГЭ, трудоустройство, качество образования, потребность организаций в специалистах, связь основной работы с профессией у выпускников);

● ***преподаватели*** (компетентность, заработная плата, карьерный рост, возрастной состав);

● ***наука и инновации*** (объемы НИОКР, взаимосвязь с научными центрами, промышленностью, международное сотрудничество, публикационная активность, интеллектуальная собственность и т.д.);

● ***сетевое взаимодействие и мобильность*** (приверженность системы образования к модернизации в рамках Болонского процесса с учетом российской специфики);

● ***инфраструктура и финансы*** (производственные и жилые помещения, современные лаборатории и оборудование, информационные ресурсы, финансовая устойчивость);

● ***устойчивость ресурсного обеспечения*** (динамика материальных, финансовых, человеческих и иных ресурсов системы ВПО с позиций экономической безопасности);

● ***экономическая и структурная эффективность*** (структура управления высшим образованием, содействие развитию законодательной базы образовательной и научной деятельности, государственно-частного партнерства и институтов поддержки высшего образования, эффективное распределение финансовых ресурсов, обеспечение взаимодействия с начальным, общим, средним специальным и послевузовским образованием, оптимизация структуры подготовки специалистов с учетом потребностей экономики страны).

Рассмотрим далее основные вызовы и угрозы экономической безопасности системы высшего образования. Неоднозначное влияние на систему высшего образования оказывает Болонский процесс. Сегодня стало очевидным, что внедрение Болонской системы без учета российской специфики неоднозначно сказалось на развитии системы образования в России. Так, система бакалавриата вводилась во многом по американскому образцу, где бакалавриат предполагает общее, неспециализированное образование и, по сути, ликвидирует пробелы школы. Это незаконченное высшее образование. Работодатель именно так и воспринимает выпускников с дипломом бакалавра. К большому сожалению, в связи с утратой репутации профессий ученого и педагога, окончившие аспирантуру молодые специалисты в большинстве своем не задерживаются в вузах и научно-исследовательских организациях, а находят значительно более высокооплачиваемую работу в банках или бизнес-структурах. За последние десять лет доля профессорско-преподавательского состава, принимающего участие в научных исследованиях, снизилась более чем в два раза. В настоящее время в российских вузах научной работой занимаются не более 16% преподавателей [1].

Если в части организации трехуровневого высшего образования наша страна еще вписывается в рамки Болонской декларации, то в части организации академической мобильности, выдачи дипломов международного образца, развития индивидуальных траекторий обучения наши успехи значительно скромнее. Главным сдерживающим фактором здесь является недостаток финансовых ресурсов, который вынуждает вузы оптимизировать учебные планы, де-факто лишая студентов возможности выбора дисциплин. Академическая мобильность у нас учитывается в основном в виде нормативов по приему иностранных студентов, что в известной мере создает для вуза дополнительные проблемы. Что касается академического обмена, расширения международных связей, то эти вопросы решаются недостаточно эффективно из-за сложившейся в последнее время геополитической обстановки, введением санкций против России.

В новых государственных образовательных стандартах вместо квалификационной модели используется компетентностная**,** предполагающая владение определенными компетенциями, то есть – способностью и готовностью применить знания и умения при решении профессиональных задач в различных областях, проявлять гибкость в изменяющихся условиях рынка. Компетентностная модель представляет собой описание того, каким набором компетенций должен обладать выпускник вуза. Переориентация системы образования, придание ей прагматической направленности неизбежно ведет к потере фундаментальной составляющей знаний, по которой наши университеты существенно опережали западные. Хотя ЕГЭ имеет и положительные стороны, он почти полностью исключает творческое начало, приучает учеников даже не к репродукции знаний, а к запоминанию конкретных тестов.

Влияние экономических и политических кризисов на экономическую безопасность системы высшего образования проявляется в снижении бюджетного финансирования вузов, сокращения реальных располагаемых

доходов потенциальных их клиентов, а также снижении спроса со стороны промышленности на ряд направлений подготовки кадров. Средства, выделяемые государством на финансирование высшего образования, не всегда эффективно расходуются. Зарплата вузовских работников остается весьма низкой, что препятствует решению вопросов закрепления научных кадров.

Внутренние угрозы экономической безопасности системы высшего образования – это неспособность ее к самосохранению и саморазвитию, слабость инновационного начала в развитии, неэффективность системы государственного регулирования экономики, неумение находить разумный баланс интересов при преодолении противоречий и социальных конфликтов для нахождения наиболее безболезненных путей развития общества. Серьезной угрозой является рост доступности финансируемого из бюджета высшего образования за счет снижения почти вдвое численности молодежи в возрасте 17 лет за последние десять лет. Еще одной проблемой демографии является снижение доли преподавателей наиболее активного «среднего» возраста (30–49 лет). Это вызывает эффект «разрыва поколений», составляя угрозу преемственности, как в научных исследованиях, так и в методике преподавания дисциплин. Одним из следствий старения преподавательских кадров является отставание уровня знаний преподавателей от современных требований.

Таким образом, в данной работе приведены концептуальные основы экономической безопасности системы высшего образования. Дальнейшее развитие исследований сводилось к выбору индикаторов экономической безопасности и обоснованию их пороговых значений.

Список литературы

1. Гохберг Л.М., Китова Г.В., Кузнецова Т.А. Стратегия интеграционных процессов в сфере науки и образования // Вопросы экономики. – 2008. – № 7. – С. 112–128.

2. Дмитриев С.М., Ширяев М.В., Митяков С.Н. 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.М., Ширяев М.В., Митяков С.Н. Экономическая безопасность технического вуза: концептуальные основы // Высшее образование в России. – 2014. – № 2. – С. 59–66.

4. Дмитриев С.М., Ширяев М.В., Митяков С.Н. Экономическая безопасность технического вуза: система индикаторов // Высшее образование в России. – 2014. – № 3. – С. 11–20.

5. Капица С.А. Синергетика и прогнозы будущего. – М.: Наука, 2001.

6. Лапаев Д.Н., Митяков Е.С. Методика многокритериальной оценки экономической безопасности регионов России (на примере Приволжского федерального округа) // Экономика, статистика и информатика // Вестник УМО. – 2013. – № 4. – С. 151–154.

7. Митяков С.Н., Митяков Е.С., Романова Н.А. Экономическая безопасность регионов Приволжского федерального округа // Экономика региона. – 2013. – № 3(35). – С. 81–91.

8. Плетнев К.И., Шленов Ю.В. Высшая школа России и инновационное развитие национальной экономики // Инноваци. – 2008и. – № 1. – С. 85–89.

9. Развитие человеческого капитала в целях интеграции вузовской науки в национальную инновационную систему: монография / С.Н. Митяков, М.В. Ширяев, Н.Н. Яковлева; Нижегород. гос. тех. ун-т. им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2013. – 127 с.

10. Сенчагов В.К., Максимов Ю.М., Митяков С.Н., Митякова О.И. Инновационные преобразования как императив экономической безопасности региона: система индикаторов // Инновации. – 2011. – № 5. – С. 56–61.

11. Сенчагов В.К., Максимов Ю.М., Митяков С.Н., Митякова О.И., Поляков Н.Ф., Митяков Е.С., Пальцев В.В. Инновационные преобразования как императив устойчивого развития и экономической безопасности России. – М.: Анкил, 2013.

12. Сенчагов В.К. Экономика, финансы, цены: эволюция, трансформация, безопасность. – М.: Анкил, 2010. – 714 с.

13. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». – URL: http://www.rg.ru/2012/12/30/obrazovanie-dok.html.

14. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.gks.ru.

References

1. Gohberg L.M., Kitova G.V., Kuznecova T.A. Strategija integracionnyh processov v sfere nauki i obrazovanija // Voprosy jekonomiki. 2008. no 7. pp. 112–128.

2. Dmitriev S.M., Shirjaev M.V., Mitjakov S.N. Jekonomicheskaja bezopasnost tehnicheskogo vuza: analiz dinamiki indikatorov na primere NGTU im. R.E. Alekseeva // Vysshee obrazo-vanie v Rossii. 2014. no 4. pp. 48–56.

3. Dmitriev S.M., Shirjaev M.V., Mitjakov S.N. Jekonomicheskaja bezopasnost tehnicheskogo vuza: konceptualnye osnovy//Vysshee obrazovanie v Rossii. 2014. no 2. pp. 59–66.

4. Dmitriev S.M., Shirjaev M.V., Mitjakov S.N. Jekonomicheskaja bezopasnost tehnicheskogo vuza: sistema indikatorov // Vysshee obrazovanie v Rossii. 2014. no 3. pp. 11–20.

5. Kapica S.A. Sinergetika i prognozy budushhego. – M.: Nauka, 2001.

6. Lapaev D.N., Mitjakov E.S. Metodika mnogokriterialnoj ocenki jekonomicheskoj bezopas-nosti regionov Rossii (na primere Privolzhskogo federalnogo okruga) // Jekonomika, statistika i informatika. Vestnik UMO. 2013. no 4. pp. 151–154.

7. Mitjakov S.N., Mitjakov E.S., Romanova N.A. Jekonomicheskaja bezopasnost regionov Pri-volzhskogo federalnogo okruga // Jekonomika regiona. 2013. no 3(35). pp. 81–91.

8. Pletnev K.I., Shlenov Ju.V. Vysshaja shkola Rossii i innovacionnoe razvitie nacionalnoj jekonomiki // Innovacii. no 1, 2008. pp. 85–89.

9. Razvitie chelovecheskogo kapitala v celjah integracii vuzovskoj nauki v nacionalnuju inno-vacionnuju sistemu: monografija / S.N. Mitjakov, M.V. Shirjaev, N.N. Jakovleva; Nizhegorod. gos. teh. un-t. im. R.E. Alekseeva. – N. Novgorod, 2013. 127 p.

10. Senchagov V.K., Maksimov Ju.M., Mitjakov S.N., Mitjakova O.I. Innovacionnye preobrazo-vanija kak imperativ jekonomicheskoj bezopasnosti regiona: sistema indikatorov // Innova-cii. 2011. no 5. pp. 56–61.

11. Senchagov V.K., Maksimov Ju.M., Mitjakov S.N., Mitjakova O.I., Poljakov N.F., Mitjakov E.S., Palcev V.V. Innovacionnye preobrazovanija kak imperativ ustojchivogo razvitija i jekonomicheskoj bezopasnosti Rossii. M.: Ankil, 2013.

12. Senchagov V.K. Jekonomika, finansy, ceny: jevoljucija, transformacija, bezopasnost. M.: Ankil, 2010. 714 p.

13. Federalnyj zakon Rossijskoj Federacii ot 29 dekabrja 2012 g. no. 273-FZ «Ob obrazovanii v Rossijskoj Federacii». URL: http://www.rg.ru/2012/12/30/obrazovanie-dok.html.

14. Federalnaja sluzhba gosudarstvennoj statistiki [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: www.gks.ru.

Рецензенты:

Пермичев Н.Ф., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой инновационного менеджмента, ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», г. Нижний Новгород;

Кузнецов В.П., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой «Экономика предприятия», Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина, г. Нижний Новгород.

УДК 331.538.2

ОБЩЕСТВЕННО-ПОЛИТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ РЫНКА ФРИЛАНСА В УСЛОВИЯХ РОСТА БЕЗРАБОТИЦЫ В ИНДУСТРИИ МАСС-МЕДИА

Эмирова Г.А.

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет», Махачкала, e-mail: eguri@inbox.ru

В статье анализируется современная экономическая ситуация, влияющая на темпы развития отечественного рынка масс-медиа. Указываются негативные тенденции, связанные с финансовой неустойчивостью предприятий СМИ: банкротство, рост числа безработных среди журналистов, упадок рынка информационных услуг. Количество предложений в данной сфере опережает реальный спрос, что порождает распространение альтернативных способов развития медиаотрасли с помощью привлечения журналистов-фрилансеров. Инициированные законодателями новые поправки в Налоговый кодекс Российской Федерации могут существенно повлиять на интересы фрилансеров, вынуждая их приобретать патенты на работу в СМИ. Развитие рынка СМИ в условиях спада объемов размещаемой рекламы, жесткой конкуренции, низкой окупаемости затрат, связанных с производством информационного продукта, требует экономических мер стимулирования отрасли и принятия взвешенных государственных решений по определению общей стратегии и направлений развития сферы.

Ключевые слова: фрилансер, безработица, СМИ, рыночные отношения, реклама

SOCIAL AND POLITICAL PRECONDITIONS FOR THE DEVELOPMENT OF THE MARKET OF FREELANCING IN THE FACE OF RISING UNEMPLOYMENT IN THE INDUSTRY MEDIA

Emirova G.A.

Federal State Educational Institution of Higher Education «Dagestan State Technical University», Makhachkala, e-mail: eguri@inbox.ru

The article analyzes the current economic situation is affecting the pace of development of the domestic media market. Include the negative trends associated with financial instability media enterprises, bankruptcy, increase in the number of unemployed journalists, the decline of the market of information services. The number of proposals in this area is ahead of actual demand, causing the spread of alternative ways of the media industry by soliciting freelance journalist. Initiated legislators new amendments to the Tax Code of the Russian Federation may significantly affect the interests of freelancers, forcing them to acquire patents for work in the media. The development of the media market in terms of volumes of the advertising recession, fierce competition, low-cost recovery associated with the production of an information product requires economic incentives industry and the public make informed decisions on the definition of the overall strategy and direction of the sphere.

Keywords: freelancer, unemployment, mass media, market relations, advertising

Одной из наиболее чувствительных отраслей отечественной экономики специалисты называют медиаотрасль. Изучением ее проблем занимаются многие ученые, однако экономическим аспектам ее развития не всегда уделяется должное внимание [1]. Средства массовой информации в научной литературе больше рассматриваются как идеологическое оружие, как средство агитации и пропаганды и менее всего как коммерческое предприятие, работающее по законам рынка.

Особенно ситуация обостряется в регионах, и чем дальше от Москвы, тем менее управляем медиабизнес с точки зрения его коммерческого развития. В регионах меньше возможностей для развития рынка СМИ, это подтверждает и статистика, согласно которой основная часть предприятий медиасферы зарегистрированы и функционируют в Москве и Санкт-Петербурге. До изобретения оперативных средств связи и Интернета журналистские кадры устремлялись в федеральные центры в поисках работы и успеха либо пополняли число малооплачиваемых или безработных граждан. Большое число безработных журналистов и сейчас проживают в удаленных от центра регионах страны, что обостряет проблему организации их занятости.

Помимо этой проблемы ухудшает положение творческих работников ситуация, связанная с падением тиражей некогда крупных изданий, снижением их доходов, что в первую очередь ведет к поиску путей оптимизации кадрового состава и сокращения расходной части бюджетов редакций.

Будучи зависимой от иностранных и отечественных заказчиков рекламы, медиасфера чутко реагирует на малейшие изменения как на внешнем, так и на внутреннем

рынках. В рамках форума региональных средств массовой информации «Траектория смысла: региональные СМИ на пути к эффективности и конкурентоспособности» было отмечено, что одна из основных проблем, с которыми сталкиваются редакции, – это ситуация на рекламном рынке в существующих экономических условиях. «Объем рекламы в печатных СМИ сократился на 11% по итогам 2014 года.

По итогам девяти месяцев 2015 года падение объемов рекламы произошло во всех типах печатных изданий. В целом издания заработали на рекламе на 32% меньше, чем за аналогичный период 2014 года. В период с начала 2012 года по первое полугодие 2015 года количество зарегистрированных в России газет и журналов сократилось более чем на 3 тыс. экземпляров» [4].

В этих условиях большинство журналистов вынуждены становиться фрилансерами, выполняя заказы медиаорганизаций и частных лиц в режиме удаленной работы. Распространение данного явления требует изучения правовых и экономических вопросов, связанных с организацией деятельности фрилансеров, оценки современного состояния их предпринимательской практики, что является целью предпринятого исследования, опирающегося на методы социального изучения и анализ самого явления.

Замедляющиеся темпы развития экономики обуславливают возникновение проблемных состояний отечественной медиаиндустрии, порождая массу негативных явлений. Одной из наиболее актуальных проблем, возникающей в периоды общего спада экономики, инфляции или под влиянием усиления мер государственного контроля за деятельностью СМИ, является рост безработицы среди журналистов и специалистов масс-медиа, занятых в процессе сбора, производства и распространения информации.

Сравнительный метод позволяет определить динамику падения уровня занятости журналистов. Согласно последним данным Министерства связи и массовых коммуникаций России, к концу 2015 года в России рост безработицы среди сотрудников СМИ составит 15–20 процентов, что выше аналогичных показателей предыдущего года на 9 процентов. По статистике в настоящий момент в российских печатных и электронных СМИ работает около 500 тысяч человек. По оценкам Ассоциации коммуникационных агентств России, «под сокращения попадет около 50–60 тыс. сотрудников масс-медиа» [7]. Этот прогноз намного ухудшается по результатам официального мониторинга Минкомсвязи, представители которого заявили, что уже к началу 2016 года, в случае непринятия законодательных мер, ведущих к поддержке масс-медиа, закроется около половина СМИ, что приведет к появлению десятков тысяч безработных журналистов.

Ситуация, сложившаяся на медиарынке, говорит о невозможности самостоятельно решить проблему безработицы журналистов за счет пересмотра бюджета редакций и поиска альтернативных источников финансирования. Уже сейчас «Российская газета», поддерживаемая Правительством РФ, сократила 10% сотрудников, «Вечерняя Москва» – 12% коллектива. Руководство Lenta.ru – уволило 10% редакции, ТАСС – лишилась 25% штата (примерно 400 человек) [10] и т.д.

Наиболее вероятный сценарий решения проблемы занятости категории журналистов, попавших под сокращения, – это поиск заработка на биржах фрилансеров. Согласно концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации «гибкий эффективно функционирующий рынок труда является важнейшей составляющей инновационной экономики. Вместе с тем реструктуризация и диверсификация отраслей экономики приводят к изменению сложившейся структуры занятости населения, перераспределению работников по секторам экономики, расширению сферы услуг, возникновению и развитию новых форм трудовой деятельности» [8].

Идея фриланса, как отмечает В.Л. Аминов [1], появилась в 1972 году и принадлежит американскому ученому Джеку Ниллесу, который придумал новый способ работы – работы вне офиса, или удаленной работы, с использованием средств коммуникации (телефона). Фрилансер – это «вольный работник», нанимаемый для выполнения конкретной задачи.

На данный момент, в стране работают около 2 миллионов фрилансеров, из которых только малая часть пришла в сферу по собственному желанию, большинство же журналистов с помощью таких нерегулярных заработков вынуждены сводить концы с концами.

Профессиональный уровень фрилансеров оценивается довольно высоко, как правило, это люди, хорошо знающие и понимающие бизнес, имеющие богатые навыки и опыт. Экономическая целесообразность применения фриланса как нестандартной формы трудовой занятости обусловлена желанием работодателей экономить на издержках и усилить свои конкурентные позиции.

Согласно данным, 6% российских фрилансеров имеют два высших образования или ученую степень. Примерно две трети

(64%) фрилансеров – это люди с полным высшим образованием [9]. Другими словами, большая часть хорошо обученных и грамотных специалистов не могут найти постоянную работу.

На фоне официально зарегистрированной и усугубляющейся безработицы в сфере СМИ неожиданно выглядит законодательная инициатива депутатов Государственной Думы РФ по введению с 1 января 2016 года патентов на работу фрилансеров в СМИ.

Соответствующие поправки коснутся ст. 346.43 части 2 Налогового кодекса России, в которой содержится перечень видов предпринимательской работы, при осуществлении которой возможно использование патентной системы налогообложения. Сейчас в этот перечень входят 47 видов предпринимательской деятельности.

По мнению законодателей, переход фрилансеров-журналистов на патентную систему налогообложения станет для них мерой государственной поддержки, позволяющей уменьшить расходы, упростить процедуру уплаты налогов, стимулирующей их самозанятость.

Патенты становятся все более популярны в России, патентная система налогообложения действует в стране с 2013 г. Регионы самостоятельно рассчитывают стоимость патента, отталкиваясь от установленных шести процентов от предполагаемого дохода. Теперь очередь за журналистами, чье фрилансерство, по сути, уходит от учета налоговыми службами, невзирая на обязанность для добросовестного фрилансера сдавать в конце года налоговую декларацию.

Возможность патентной системы для фрилансеров не отменяет право внештатных журналистов регистрироваться индивидуальными предпринимателями или исполнять свою налоговую обязанность занесением в форму 3НДФЛ по итогам года. Редакции, как правило, также являются налоговыми агентами и платят деньги с гонораров, выплачиваемых фрилансерам.

В результате изучения ситуации обнаруживается некая взаимосвязь между развитием рынка фриланса и ужесточением контроля за ним со стороны государства. Интерес государства к сфере фрилансерства в журналистике вполне объясним. Власть желает знать в лицо тех, кто за деньги пишет заказные материалы и кто (гипотетически) может оказывать влияние на формирование информационной повестки дня.

Контроль за «свободным» рынком СМИ, патентование фрилансерской деятельности, которая составляет довольно большой рынок в России, позволяет не только внести дополнительную статью дохода в бюджет, но и при необходимости отслеживать профессиональную активность журналистов-фрилансеров, сотрудничающих с иностранными компаниями и организациями.

При таком подходе патентование перестает видеться мерой государственной поддержки, а тем более экономического стимулятора, превращаясь в средство политического контроля. Однако в расчет надо взять и то, что немалая часть гонорара, выплачиваемого журналисту, уходит на налоги. Купленный фрилансером за 1500 рублей на квартал патент позволит ему не только легализовать доход и рассчитывать в дальнейшем на пенсионное обеспечение, но и сэкономить деньги.

Для того чтобы оценить, насколько ощутимым для бюджета фрилансера-журналиста будет покупка этого патента, следует понимать, что журналистские материалы различного характера имеют разную рыночную стоимость: если средняя заработная плата журналиста-аналитика составляет более 55 тысяч рублей, то зарплата рядового журналиста-сценариста не дотягивает и до 20 тысяч. Следовательно унифицированный подход к приобретению патентов имеет свои нюансы.

Для того, чтобы оценить вероятный эффект от законодательной инициативы, следует также располагать данными о реальном положении СМИ на российском рынке. Функционирующие в масштабах страны крупные федеральные телеканалы, печатные издания и радио вынуждены оптимизировать свою деятельность, принимая непопулярные меры по сокращению штатов и свертыванию проектов развития.

Региональные СМИ, оторвавшиеся от дотаций субъектов либо изначально ведущие самостоятельную финансовую политику, оказываются в крайне затруднительном положении: расходы, связанные с выпуском изданий, растут согласно росту инфляции, а уровень доходов падает параллельно со снижением объемов размещения рекламы в СМИ. При сохранении данной тенденции большая часть республиканских, краевых, областных и городских газет, функционирующих за рамками государственной и муниципальной поддержки, попросту не переживет очередного скачка цен и валютных колебаний. Что касается местных теле- и радиоканалов, то им становится все сложнее выдерживать конкуренцию с крупными сетевыми компаниями.

В стороне от глобальных проблем традиционных каналов СМИ находятся Интернет-издания. Это единственный сектор массовой коммуникации, доходы которого растут за счет рекламы, размещенной в сети. Это

определяет скопление профессиональных ресурсов в данной отрасли и соответственно влияет на цепочку «спрос-предложение» для фрилансеров.

С другой, стороны альтернативные способы трудоустройства позволяют многим творческим работникам приобрести необходимые дополнительные профессиональные навыки. Со страниц СМИ можно услышать, что «лучшим способом повышения конкурентоспособности российской журналистики является появление большого количества безработных журналистов» [5]. По мнению замминистра связи и массовых коммуникаций РФ Алексея Волина, это «стимулирует людей на то, чтобы лучше работать». Однако масса отрезанных «естественным» рыночным отбором безработных журналистов вряд ли переквалифицируется в столь дефицитных сегодня сантехников и плотников, скорее, это повлечет за собой волну протестных выступлений на страницах социальных сетей, созданию «виртуальной оппозиции», которая, вполне вероятно, окажется более востребованной для заинтересованных внешних сил в целях дестабилизации общественно-политической ситуации в стране.

С позиции государственного управления гораздо выгоднее поддерживать журналистов, нежели пытаться подвести столь важную часть общественно-политического порядка под прямые удары рынка. Согласно данным фриланс-рекрутинговых агентств, почти треть (29,5%) посетителей – журналисты [2]. Это связано с тем, что количество изданий снижается, не выдерживая конкуренции, банкротств. Бывшие сотрудники оказываются вытолкнутыми на рынок труда, где спрос на их услуги намного меньше предложений. Если раньше категория таких творческих работников пополняла ряды безработных, сейчас они сами способны найти заработок.

Согласно мнению ученых, фрилансеры делятся на две подгруппы. «Первая подгруппа фрилансеров является самоорганизованной и выполняет работу качественно. В то время как вторая подгруппа требует организации со стороны работодателя, и результатом труда индивидов, входящих в данную группу, является факт сданной работы, а не ее качество» [6]. В оценках исследователей также встречается мнение, что рано или поздно сфера наемного труда потребует значительных изменений, связанных с развитием технологий и коммуникаций. К этим изменениям совершенно не готово отечественное законодательство и в частности Налоговый кодекс РФ. Первым делом следует вывести из тени огромное число специалистов масс-медиа, о существовании которых сейчас мало кто знает.

Система, при которой редакции платят налоги с гонораров, выплачиваемых внештатным корреспондентам, сейчас себя изжила. И в случае с фрилансерством принимает особенно острый характер.

Не только отечественным, но и западным законодателям непросто сформулировать, в каких случаях фрилансерская деятельность должна подлежать обязательному налогообложению. При этом любые попытки и рекомендации по регулированию этого вида коммерческой деятельности натыкаются на обвинения в давлении на свободу слова. В сентябре 2015 года Министерство финансов РФ освободило заграничных фрилансеров от подоходного налога. Налоговый кодекс не предусматривает налогообложения в РФ доходов лиц, не являющихся налоговыми резидентами РФ, от источников за пределами РФ. У нерезидентов облагаются только доходы от источников в Российской Федерации. Соответственно, налоговые обязательства у такого работника в отношении деятельности, осуществляемой в иностранном государстве по трудовому договору о дистанционной работе, в Российской Федерации не возникают. И работодателю просто нечего удерживать и перечислять в бюджет из доходов такого работника. При этом работодателю абсолютно всё равно, какого работника – нерезидента (то есть без удержания налога) или резидента (с удержанием налога) – привлекать, поскольку удерживаемый налог никак не увеличивает издержки работодателя. При этом иностранному фрилансеру придется уплатить национальный подоходный налог, ставка которого намного выше российского [3].

Новация приведет к тому, что российским медиакомпаниям будет выгоднее нанимать иностранных фрилансеров, нежели российских, так как это намного упростит ведение бухгалтерской и налоговой отчетности.

Это, наряду с указанными выше причинами роста безработицы в индустрии масс-медиа, приведет к дальнейшему спаду экономических показателей развития СМИ в Российской Федерации.

Проведённый анализ позволяет сделать вывод о том, что снижение количества медиаизданий, падение доходов традиционных СМИ и вызванный этими факторами дальнейший рост безработицы среди специалистов медиаиндустрии повлечет дальнейшее развитие рынка фрилансерских услуг в области журналистики.

Без должного внимания к этой сфере, без соответствующих реформ в налоговом

законодательстве и при отсутствии мер стимулирования изданий СМИ, предоставляющих журналистам рабочие места, большая часть специалистов будет вынуждена заниматься фрилансом, при этом государство недополучит солидную часть налоговых выплат от этой категории работающих граждан.

Кроме того, в условиях глобализации, сопровождающейся давлением западного мира на процессы демократического развития, происходящие в России, безработные журналисты становятся мишенью для иностранных медиакомпаний, нуждающихся в развитой корреспондентской сети внутри страны. Свобода слова позволяет всем и каждому высказывать свое мнение и публиковать не противоречащую законодательству РФ информацию.

Однако давление на фрилансеров в виде ужесточения налогового бремени может послужить негативным фактором, способным заставить большую часть представителей СМИ скрывать свои доходы от государства, особенно те, которые получены от журналистских услуг, оказанных иностранным медиахолдингам.

Это требует более взвешенного подхода к мерам правового и экономического регулирования такой нестандартной формы занятости населения, как фриланс, появление которого связано не только с обозначенными выше факторами, но и в силу демографических изменений в структуре экономики, ускорением информационных технологий, увеличением и оперативностью трудовых ресурсов, ростом профессиональных навыков.

Список литературы

1. Аминов В.Л. Фриланс, или удаленная работа // Кадровые решения. – № 5. – 2009. – С. 32.

2. Антропов С. Треть фрилансеров – журналисты? URL: http://www.kadrof.ru/news_1151687542 (дата обращения: 3.11. 2015).

3. Баязитова А. Минфин освободил заграничных фрилансеров от подоходного налога // Известия. – 2015. – 18 сентября.

4. Волин А. Главные факторы развития региональных СМИ. – URL: http://www.minsvyaz.ru/ru/events/34305/ (дата обращения: 13.10. 2015).

5. Волин А. Конкурентоспособность журналистики повысит безработица среди журналистов. URL: http://vladjurnalist.ru/?menu=stol&number=198 (дата обращения: 9.11. 2015).

6. Гурова М.И. Факторы, влияющие на выбор фриланса как формы самозанятости // Теория и практика общественного развития. – 2012. – № 7. – С. 57–60.

7. Евстафьев В. До 60 тыс. сотрудников СМИ могут потерять работу из-за кризиса. – URL: http://news.ykt.ru/article/28673 (дата обращения: 13.11. 2015).

8. Сорокина А.Н. Управление развитием нестандартных форм занятости на региональном рынке труда (на примере фриланса): дис. … канд. эконом. наук. – Самара, 2013. – 187 с.

9. Харченко В. Фриланс как образ жизни – ценности и типажи. – URL: http://www.hse.ru/news/science/79335657.html (дата обращения: 10.11. 2015).

10. Чернышев П. Каждый пятый журналист может лишиться работы. – URL: http://izvestia.ru/news/582698 (дата обращения: 13.11. 2015).

References

1. Aminov V.L. Frilans, ili udalennaja rabota // Kadrovye reshenija. no. 5. 2009. pp. 32.

2. Antropov S. Tret frilanserov zhurnalisty? URL: http://www.kadrof.ru/news_1151687542 (data obrashhenija: 3.11. 2015).

3. Bajazitova A. Minfin osvobodil zagranichnyh frilanserov ot podohodnogo naloga // Izvestija. 2015. 18 sentjabrja.

4. Volin A. Glavnye faktory razvitija regionalnyh SMI. URL: http://www.minsvyaz.ru/ru/events/34305/ (data obrashhenija: 13.10. 2015).

5. Volin A. Konkurentosposobnost zhurnalistiki povysit bezrabotica sredi zhurnalistov. URL: http://vladjurnalist.ru/?menu=stol&number=198 (data obrashhenija: 9.11. 2015).

6. Gurova M.I. Faktory, vlijajushhie na vybor frilansa kak formy samozanjatosti // Teorija i praktika obshhestvennogo razvitija. 2012. no. 7. pp. 57–60.

7. Evstafev V. Do 60 tys. sotrudnikov SMI mogut poterjat rabotu iz-za krizisa. URL: http://news.ykt.ru/article/28673 (data obrashhenija: 13.11. 2015).

8. Sorokina A.N. Upravlenie razvitiem nestandartnyh form zanjatosti na regionalnom rynke truda (na primere frilansa): dis. … kand. jekonom. nauk. Samara, 2013. 187 p.

9. Harchenko V. Frilans kak obraz zhizni cennosti i tipazhi. URL: http://www.hse.ru/news/science/79335657.html (data obrashhenija: 10.11. 2015).

10. Chernyshev P. Kazhdyj pjatyj zhurnalist mozhet lishitsja raboty. URL: http://izvestia.ru/news/582698 (data obrashhenija: 13.11. 2015).

Рецензенты:

Рабаданов А.Р., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой финансов и кредита, ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет», г. Махачкала;

Абдуллаева Т.К., д.э.н., профессор, заведующая кафедрой менеджмента, ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет», г. Махачкала.