ISSN 2221-5182
Импакт-фактор РИНЦ: 0,485

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

№ 11(89) 2018

Главный редактор

Тарандо Е.Е.

Редакционная коллегия:
Воронкова Ольга Васильевна
Атабекова Анастасия Анатольевна
Омар Ларук
Левшина Виолетта Витальевна
Малинина Татьяна Борисовна
Беднаржевский Сергей Станиславович
Надточий Игорь Олегович
Снежко Вера Леонидовна
У Сунцзе
Ду Кунь
Тарандо Елена Евгеньевна
Пухаренко Юрий Владимирович
Курочкина Анна Александровна
Гузикова Людмила Александровна
Даукаев Арун Абалханович
Тютюнник Вячеслав Михайлович
Дривотин Олег Игоревич
Запивалов Николай Петрович
Пеньков Виктор Борисович
Джаманбалин Кадыргали Коныспаевич
Даниловский Алексей Глебович
Иванченко Александр Андреевич
Шадрин Александр Борисович

В ЭТОМ НОМЕРЕ:

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ:
– Машиностроение и машиноведение
– Информатика, вычислительная техника и управление
– Строительство и архитектура
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ:
– Экономика и управление
– Менеджмент и маркетинг
– Финансы и кредит
– Экономика труда
– Информационные технологии в экономике
– Мировая экономика и политология
– Экономика и право
– Природопользование и региональная экономика

Москва 2018

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

Журнал
«Наука и бизнес: пути развития»
выходит 12 раз в год.
Журнал зарегистрирован
Федеральной службой по надзору
за соблюдением законодательства
в сфере массовых коммуникаций и
охране культурного наследия
(Свидетельство ПИ № ФС77-44212).
Учредитель
МОО «Фонд развития науки и
культуры»
Журнал «Наука и бизнес: пути
развития» входит в перечень ВАК
ведущих рецензируемых научных
журналов и изданий, в которых
должны быть опубликованы
основные научные результаты
диссертации на соискание ученой
степени доктора и кандидата наук.
Главный редактор
Е.Е. Тарандо
Выпускающий редактор
Я. Кайвонен
Редактор иностранного
перевода
Н.А. Гунина
Инженер по компьютерному
макетированию
Я. Кайвонен
Адрес редакции:
г. Москва, ул. Малая Переяславская,
д. 10, к. 26
Телефон:
89156788844
E-mail:
nauka-bisnes@mail.ru
На сайте
http://globaljournals.ru
размещена полнотекстовая
версия журнала.
Информация об опубликованных
статьях регулярно предоставляется
в систему Российского индекса
научного цитирования
(договор № 2011/30-02).
Перепечатка статей возможна только
с разрешения редакции.
Мнение редакции не всегда
совпадает с мнением авторов.

Экспертный совет журнала

Тарандо Елена Евгеньевна – д.э.н., профессор кафедры экономической социологии Санкт-Петербургского государственного университета; тел.: 8(812)274-97-06; E-mail: elena.tarando@mail.ru.

Воронкова Ольга Васильевна – д.э.н., профессор, член-корреспондент РАЕН, председатель редколлегии; тел.: 8(9819)72-09-93; E-mail: nauka-bisnes@mail.ru.

Атабекова Анастасия Анатольевна – д.ф.н., профессор, заведующая кафедрой иностранных языков юридического факультета Российского университета дружбы народов; тел.: 8(495)434-27-12; E-mail: aaatabekova@gmail.com.

Омар Ларук – д.ф.н., доцент Национальной школы информатики и библиотек Университета Лиона; тел.: 8(912)789-00-32; E-mail: omar.larouk@enssib.fr.

Левшина Виолетта Витальевна – д.т.н., профессор кафедры управления качеством и математических методов экономики Сибирского государственного технологического университета; 8(3912)68-00-23; E-mail: violetta@sibstu.krasnoyarsk.ru.

Малинина Татьяна Борисовна – д.социол.н., профессор кафедры социального анализа и математических методов в социологии Санкт-Петербургского государственного университета; тел.: 8(921)937-58-91; E-mail: tatiana_malinina@mail.ru.

Беднаржевский Сергей Станиславович – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой безопасности жизнедеятельности Сургутского государственного университета, лауреат Государственной премии РФ в области науки и техники, академик РАЕН и Международной энергетической академии; тел.: 8(3462)762-812; E-mail: sbed@mail.ru.

Надточий Игорь Олегович – д.ф.н., профессор, заведующий кафедрой философии Воронежской государственной лесотехнической академии; тел.: 8(4732)53-70-708, 8(4732)35-22-63; E-mail: inad@yandex.ru.

Снежко Вера Леонидовна – д.т.н., профессор, заведующая кафедрой информационных технологий в строительстве Московского государственного университета природообустройства; тел.: 8(495)153-97-66, 8(495)153-97-57; E-mail: VL_Snejko@mail.ru.

У Сунцзе (Wu Songjie) – к.э.н., преподаватель Шаньдунского педагогического университета (г. Шаньдун, Китай); тел.: +86(130)21-69-61-01; E-mail: qdwucong@hotmail.com.

Ду Кунь (Du Kun) – к.э.н., доцент кафедры управления и развития сельского хозяйства Института кооперации Циндаоского аграрного университета (г. Циндао, Китай); тел.: 89606671587; E-mail: tambovdu@hotmail.com.

Пухаренко Юрий Владимирович – д.т.н., член-корреспондент РААСН, профессор, заведующий кафедрой технологии строительных материалов и метрологии Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета; тел.: 89213245908; E-mail: tsik@spbgasu.ru.

Курочкина Анна Александровна – д.э.н., профессор, член-корреспондент Международной академии наук Высшей школы, заведующая кафедрой экономики предприятия природопользования и учетных систем Российского государственного гидрометеорологического университета; тел.: 89219500847; E-mail: kurochkinaanna@yandex.ru.

Морозова Марина Александровна – д.э.н., профессор, директор Центра цифровой экономики Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина), г. Санкт-Петербург; тел.: 89119555225; E-mail: marina@russiatourism.pro.

Гузикова Людмила Александровна – д.э.н., профессор Высшей школы государственного и финансового управления Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург; тел.: 8(911)814-24-77; E-mail: guzikova@mail.ru.

Даукаев Арун Абалханович – д.г.-м.н., заведующий лабораторией геологии и минерального сырья Комплексного научно-исследовательского института имени Х.И. Ибрагимова РАН, профессор кафедры физической географии и ландшафтоведения Чеченского государственного университета, г. Грозный (Чеченская Республика); тел.: 89287828940; E-mail: daykaev@mail.ru.

Тютюнник Вячеслав Михайлович – к.х.н., д.т.н., профессор, директор Тамбовского филиала Московского государственного университета культуры и искусств, президент Международного Информационного Нобелевского Центра, академик РАЕН; тел.: 8(4752)50-46-00; E-mail: vmt@tmb.ru.

Дривотин Олег Игоревич – д.ф.-м.н., профессор кафедры теории систем управления электрофизической аппаратурой Санкт-Петербургского государственного университета, г. Санкт-Петербург; тел.: (812)428-47-29; E-mail: drivotin@yandex.ru.

Запивалов Николай Петрович – д.г.-м.н., профессор, академик РАЕН, заслуженный геолог СССР, главный научный сотрудник Института нефтегазовой геологии и геофизики Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск; тел.: +7(383)333-28-95; E-mail: ZapivalovNP@ipgg.sbras.ru.

Пеньков Виктор Борисович – д.ф.-м.н., профессор кафедры математических методов в экономике Липецкого государственного педагогического университета, г. Липецк; тел.: 89202403619; E-mail: vbpenkov@mail.ru.

Джаманбалин Кадыргали Коныспаевич – д.ф.-м.н., профессор, ректор Костанайского социально-технического университета имени академика Зулкарнай Алдамжар, г. Костанай (Республика Казахстан); E-mail: pkkstu@mail.ru.

Даниловский Алексей Глебович – д.т.н., профессор кафедры судовых энергетический установок, систем и оборудования Санкт-Петербургского государственного морского технического университета, г. Санкт-Петербург; тел.: (812)714-29-49; E-mail: agdanilovskij@mail.ru.

Иванченко Александр Андреевич – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой двигателей внутреннего сгорания и автоматики судовых энергетических установок Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова, г. Санкт-Петербург; тел.: (812)321-37-34; E-mail: IvanchenkoAA@gumrf.ru.

Шадрин Александр Борисович – д.т.н., профессор кафедры двигателей внутреннего сгорания и автоматики судовых энергетических установок Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова, г. Санкт-Петербург; тел.: 321-37-34; E-mail: abshadrin@yandex.ru.

Содержание

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Машиностроение и машиноведение

Abed S.A., Bahrami M.R., Thijel J.F. Dynamic Behavior of Rotor-Bearings System with Changing Angle Orientation between Two Cracks 8

Абрамов И.Л., Сараева Д.С. Исследование системотехнических принципов организации строительного производства в условиях рисков и неопределенности 16

Куликова О.М. Актуальные вопросы повышения уровня экономической стабильности предприятий легкой промышленности в условиях инновационной активности 22

Редников С.Н., Ахмедьянова Е.Н., Ахмедьянова К.Т. Использование токовых методов контроля состояния элементов приводов металлургических агрегатов 27

Томасова Д.А. Мониторинг отклонений качества инновационной продукции в швейном производстве 30

Шульженко С.Н., Абрамов И.Л. Особенности выбора строительных предприятий при развитии промышленных кластеров 36

Информатика, вычислительная техника и управление

Антоненков Е.Г., Головченко Т.Е., Крюков Ю.А. Повышение результативности краудфандинговой платформы на основе технологии распределенного реестра 40

Букачев Д.С. Способ оценки согласованности экспертных данных в экономических информационных системах 47

Дубгорн А.С. Подход к формированию референтной модели ИТ-сервисов медицинской организации 51

Зотова Е.А., Ильин И.В., Климин А.И., Тихонов Д.В. Имитационное моделирование как средство разработки системы мониторинга обеспеченности кадровым потенциалом в целях инновационного развития предприятий 55

Краснова М.В., Авдеев А.С., Томашев М.В., Серяпина Т.И. Прогнозирование продаж автосервисного предприятия 61

Лепехин А.А., Борреманс А.Д. Анализ инжиниринга требований к информационно-технологической поддержке с точки зрения теории сложности 66

Романенков А.М., Соломинов В.М. Об одной задаче асимптотического поведения ортогональных многочленов на симметричном отрезке 70

Ростов А.В., Ростов А.А. Потеря мощности лазерного излучения с длиной волны 980 Нм при прохождении через различные насадки на излучателе 77

Суханов В.А. Анализ структурных схем сложных САР на основе СОЗ-технологии 80

Титаренко Б.П., Жеглова Ю.Г. Киберфизические системы в строительстве 88

Фирсов М.И. Аппаратная (hardware-based) или программная (software-based) кластеризация – критерии выбора методов кластеризации при построении бизнес-моделей в рамках проектов системной интеграции 92

Строительство и архитектура

Балакина А.Е., Ульяновская С.И. Формирование архитектурного пространства воспитательных и образовательных учреждений в период Российской империи 98

Забелина О.Б., Кунин Ю.С. Выбор способа усиления кирпичных вертикальных конструкций после детального технического обследования объекта федерального государственного бюджетного учреждения культуры «Политехнический музей» 102

Карпанина Е.Н., Софьяников О.Д. Разработка базовой методики определения поверхностного коррозионного износа стальных конструкций 108

Сазгетдинов И.Г. Актуальность открытия лыжно-биатлонного центра в г. Казани 112

Салимгареев А.З., Хаматнуров Ф.Р. Анализ методов расчета параметров укладки газопровода свободным погружением 115

Сандан А.С., Кысыыдак А.С. Проблемы технологии производства пенобетона, а также влияние мелкого заполнителя на свойства бетона 118

Тихомиров А.М., Константинов А.П., Курушкина К.С. Проектирование оконных конструкций с применением технологии информационного моделирования зданий 123
Chiadighikaobi P.Ch., Emiri D.A. Basalt Chopped Fiber: a Solution to Cracks in Concrete.... 129

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Экономика и управление

Быковская Е.В. Пути повышения эффективности деятельности предприятия на основе методов мобилизации его резервов (на примере их внедрения на предприятиях Тамбовской области)..... 133
Быковский В.В. Основные концепции стратегического развития промышленного предприятия в рамках инновационно-технологического развития индустриального сектора России 144
Воротников И.Л., Муравьева М.В., Петров К.А. Проблемы нормативных регуляторов мезоэкономических процессов импортозамещения в агропромышленном комплексе 150
Лазутина А.Л., Лебедева Т.Е., Цапина Т.Н. Мотивация и стимулирование трудовой деятельности персонала компании..... 153
Напольских Д.Л., Плешанова Д.А. Систематизация моделей развития региональных промышленных кластеров в Российской Федерации 156
Новиков А.Г. Развитие инновационной инфраструктуры как необходимость 161
Окунькова Е.А. Новое понимание человеческого капитала 166
Ридель Л.Н., Печерица Н.А. Особенности инновационного потенциала в нефтеперерабатывающей отрасли 170
Саралинова Д.С. Кадровый потенциал как основа функционирования и развития аппарата муниципальной власти..... 173
Троценко А.Н. Теоретические основы исследования социальной инфраструктуры университета как фактора его конкурентоспособности..... 176
Хандус М.Ю. Особенности программно-целевого управления в муниципальных образованиях Архангельской области..... 181

Менеджмент и маркетинг

Азимина Е.В., Дьячков Т.В. Актуальные проблемы оценки качества менеджмента организаций в отечественной экономике..... 185
Яненко М.Б., Кириллова Т.В. Современные концепции капитала бренда..... 192

Финансы и кредит

Хетагурова Ю.И. Зарубежный опыт венчурного предпринимательства..... 196

Экономика труда

Сальва А.М. Перспективы горно-геологических специальностей как самых «денежных» профессий Республики Саха (Якутия) 200

Информационные технологии в экономике

Ломазов В.А., Ломазова В.И., Петросов Д.А. Нечеткая классификация инновационных агропроектов на основе причинно-следственных диаграмм 203

Мировая экономика и политология

Велиева С.И. Ненефтяной сектор как фактор экономического развития Азербайджана.... 208
Захарова В.В. Оценка инструментов содействия развитию инновационного потенциала в рамках межстранового взаимодействия стран-членов ЕАЭС..... 212

Экономика и право

Сумцова Н.Е., Воронкова О.В. Проблемы исполнения норм законодательства при организации электронных торгов 215

Природопользование и региональная экономика

Гильфанова В.И. Направления повышения эффективности государственной поддержки животноводства в Забайкальском крае..... 218

Contents

TECHNICAL SCIENCES

Machine Building and Engineering

Абед С.А., Бахрами М.Р., Тхиджель Д.Ф. Динамическое поведение роторно-подшипниковой системы с изменением угла ориентации между двух трещин 8

Abramov I.L., Saraeva D.S. Research into Systems Engineering Principles Underlying the Organization of Construction Operations in Risky and Uncertain Conditions..... 16

Kulikova O.M. Topical Issues of Improving Economic Stability of Consumer Goods Industry in Conditions of Innovative Activity 22

Rednikov S.N., Akhmedyanova E.N., Akhmedyanova K.T. The Use of the Current Control over the State of Drive Elements of Metallurgical Units..... 27

Tomasova D.A. Monitoring of Quality Deviations in Innovative Sewing Products 30

Shulzhenko S.N., Abramov I.L. Some Specific Aspects of Selecting Construction Firms in the Development of Industrial Clusters..... 36

Information Science, Computer Engineering and Management

Antonenkov E.G., Golovchenko T.E., Kryukov Yu.A. Improving the Effectiveness of Crowd-Funding Platform Based on Distributed Registry Technology 40

Bukachev D.S. Method of Assessing the Consistency of Expert Data in Economic Information Systems..... 47

Dubgorn A.S. An Approach to the Formation of the IT Service Reference Model of a Medical Organization 51

Zotova E.A., Ilyin I.V., Klimin A.I., Tikhonov D.V. Simulation as a Tool for the Development of a System to Monitor Human Resources Availability for the Innovative Development of Enterprises 55

Krasnova M.V., Avdeev A.S., Tomashev M.V., Seryapina T.I. Sales Forecasting of a Car Service Company..... 61

Lepekhin A.A., Borremans A.D. The Analysis of Engineering Requirements for Information Technology Support in Terms of Complexity Theory 66

Romanenkov A.M., Solominov V.M. One Problem of Asymptotic Behavior of Orthogonal Polynomials on a Symmetric Interval..... 70

Rostov A.V., Rostov A.A. Loss of Laser Power with a Wavelength of 980 Nm When Passing through Various Nozzles on the Emitter 77

Sukhanov V.A. Analysis of Structural Schemes of Complex Systems of Automated Regulation on the Basis of Technology of Knowledge-Based Systems..... 80

Titarenko B.P., Zheglova Yu.G. Cyberphysical Systems in Construction 88

Firsov M.I. Hardware-Based or Software-Based Clustering as Criteria for Choosing Clustering Methods When Building Business Models for System Integration Projects..... 92

Construction and Architecture

Balakina A.E., Ulyanovskaya S.I. Formation of the Architectural Space of Educational Institutions in the Period of the Russian Empire..... 98

Zabelina O.B., Kunin Yu.S. Choosing a Method of Reinforcing Brick Vertical Structures after Detailed Technical Inspection of the Federal State Budgetary Institution of Culture “Polytechnic Museum” 102

Karpanina E.N., Sofyanikov O.D. Development of the Basic Method of Determining the Surface Corrosion of Steel Structures 108

Sazgetdinov I.G. The Relevance of Opening a Ski-Biathlon Centre in Kazan.....112

Salimgareyev A.Z., Khamatnurov F.R. The Analysis of Methods of Designing Parameters of Gas Pipeline Installation by Free Immersion 115

Sandan A.S., Kysydak A.S. Problems of Technology of Foam Concrete Production and the Influence of Fine Aggregate on Concrete Properties 118

Tikhomirov A.M., Konstantinov A.P., Kurushkina K.S. Design of Window Structures Using Building Information Modeling Technology..... 123
Чиадигхикаоби П.Ч., Эмири Д.А. Базальтовое волокно: устранение трещин в бетоне 115

ECONOMIC SCIENCES

Economics and Management

Bykovskaya E.V. Ways to Improve the Company Performance through the Methods of Its Reserves Mobilization (Using the Example of the Tambov Region Enterprises)..... 133
Bykovsky V.V. Basic Concepts of Strategic Development of an Industrial Company within the Framework of Innovative and Technological Development of the Industrial Sector of Russia.... 144
Vorotnikov I.L., Muravyova M.V., Petrov K.A. Problems of Normative Regulators of Meso-Economic Processes of Import Substitution in Agro-Industry..... 150
Lazutina A.L., Lebedeva T.E., Tsapina T.N. Motivation and Labor Incentives of the Company Personnel 153
Napolskikh D.L., Pleshanova D.A. Systematization Models for Development of Regional Industrial Clusters in the Russian Federation..... 156
Novikov A.G. The Development of Innovative Infrastructure as a Necessity..... 161
Okunkova E.A. A New Understanding of the Human Capital..... 166
Ridel L.N., Pecheritsa N.A. Features of Innovative Potential in Oil-Processing Industry..... 170
Saralinova D.S. Human Resources as the Basis for the Development of Municipal Authorities 173
Trotsenko A.N. Theoretical Foundations of Research into University Social Infrastructure as Factor of Its Competitiveness 176
Khandus M.Yu. Features of Target Planning in Municipal Formations of the Arkhangelsk Region..... 181

Management and Marketing

Azimina E.V., Dyachkov T.V. Relevant Problems of Company Management Quality Assessment in the Russian Economy 185
Yanenko M.B., Kirillova T.V. Modern Concepts of Brand Equity..... 192

Finance and Credit

Khetagurova Yu.I. Foreign Experience of Venture Business..... 196

Labor Economics

Salva A.M. Prospects of Mining and Geological Training for Well-Paid Jobs in the Republic of Sakha (Yakutia) 200

Information Technologies in Economics

Lomazov V.A., Lomazova V.I., Petrosov D.A. Fuzzy Classification of Innovative Agro Projects on the Basis of Cause-Effect Diagrams 203

World Economy and Political Science

Velieva S.I. Non-Oil Sector as a Factor of Economic Development of Azerbaijan 208
Zakharova V.V. Evaluation of Tools to Promote the Development of Innovative Capacity in Inter-Country Cooperation of the EAEU Member Countries..... 212

Economics and Law

Sumtsova N.E., Voronkova O.V. Problems of Compliance with the Law in the Organization of Electronic Trading 215

Nature and Regional Economy

Gilfanova V.I. Directions of Increasing the State Support of Livestock in Trans-Baykal Territory 218

УДК 621.81

S.A. ABED, M.R. BAHRAMI, J.F. THIJEL
St. Petersburg State Polytechnical University, St. Petersburg;
Innopolis University, Innopolis;
Ministry of Oil «Al-Daura Refinery», Baghdad (Iraq)

DYNAMIC BEHAVIOR OF ROTOR-BEARINGS SYSTEM WITH CHANGING ANGLE ORIENTATION BETWEEN TWO CRACKS

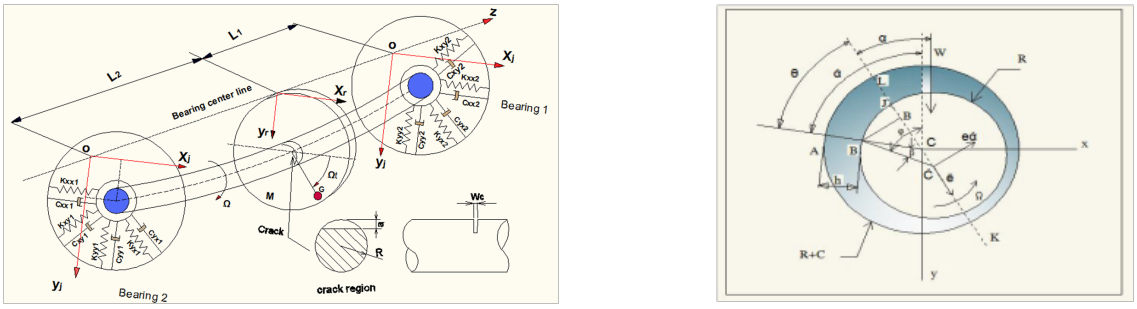
Keywords: rotor dynamics; cracked rotor; transverse cracks; two cracks; angle orientation between cracks.

Abstract: The dynamic behavior of a Jeffcott with an offset disk rotor system with transvers cracks under variation of angle orientation first crack relative to the second crack is investigated. It is assumed that the Jeffcott with an offset disk supported by journal bearings occurs in it two transverse cracks on each side of disk for some reason. The simulation of the Jeffcott model has been done by using the theory of fracture mechanics for rotor shafts with changing angle orientation between two cracks with changing the depths of two cracks. The results indicate the decreasing response amplitude and increase in critical speed by increasing the angle orientation between cracks from 0° to 180°. The results have been analyzed analytically and numerically by using MATLAB and ANSYS respectively.

Introduction

In large rotating machinery, such as turbine, generator and aero-engine, the rotor is one of the major parts. Fatigue cracks can cause catastrophic failures in rotors which can produce huge economic loss, or even serious human damage. Crack detection has attracted the interest of researchers in the whole world based on the idea that variation of a rotor's dynamic behavior could be utilized for the overall failure exposure from seventies [1]. The occurrence of fatigue cracks occurs in not only for machines that are at the end of the estimated service life, but also in new or upgraded rotors. Cracks in such cases are detected due to faults in design or because of increased stress caused by poor machining methods, corrosion damage, several misalignment periods and other factors, many researchers described different depths of one crack at both bearings [2; 3].

The past works have been on a structure with a single crack. When several cracks appear in a structure, the dynamic response turns into more complex based on the relative these cracks positions and depths. On the other hand, varied combinations of position and depth can produce the identical modifications in the natural frequencies. Different investigators have lately classified the two cracks effect on the vibration response of structures [4–6], they described the crack depth effects on the stiffness of the shaft and natural frequencies experimentally and showed slant cracked rotor system modeling and dynamics of steam turbine. The relation between oil film stiffness, dampers and rotor spin speed for short journal has been investigated by finding the compliance matrix coefficients for a cracked shaft with rotational motion to find the stiffness matrix of cracked element. By using the theory of fatigue crack in fracture mechanics, two things have been accomplished in theoretical analysis by using MATLAB, the detection of cracks by knowing the change of critical speeds and response of the shaft with two cracks with changing the orientation angle first crack relative to the second crack and compared with critical speeds and response of the uncracked shaft. The numerical analysis of vibration performed by using FEA with selected elements BEAM188 for shaft and COMBI214 for bearings in the ANSYS.



a) b)

Fig. 1. a) – bearings representation by rotor springs and damper;
b) – sliding bearing: eccentricity between shaft and bushing

Fundamental Equations

Fluid Film Bearings

Numerous parameters and physics phenomena which drive the rotors away from stationary structures, but the key variations are the supports of fluid film as shown in Fig.1a. In the past, they were thinking that the lubricant in the cavity of the bearing will reduce the friction and losses, and then they found out that the fluid film doing a lot of things more than the friction losses as shown in Fig. 1b, the bearing center C and the journal center $\tilde{C}$ will form an attitude of the bearing and makes the angle with the vertical load (W), the clearance h will be variations between two values.

From the bearing geometry, speed, eccentricity, pressure and attitude angle, Sommerfeld derived such parameter to give an indication about eccentricity as [7].

The force F_t opposes the sliding motion and the power lost is $F_t * \Omega D / 2$, the resultant force on the bearing is opposite to the applied load on the rotor:

$$F = \sqrt{F_r^2 + F_t^2} = \frac{\pi D \Omega \mu L^3 \varepsilon}{8h^2 \ (1-\varepsilon^2)^2} \left(\left(\frac{16}{\pi^2} - 1 \right) \varepsilon^2 + 1 \right)^{1/2}. \quad (1)$$

If the load on the bearing is known, then the modified Sommerfeld number given by [8]:

$$S_s = \frac{D \ \Omega \mu L^3}{8 F h^2}. \quad (2)$$

The vertical resultant force is common, where the load is due to the rotor weight; in this case, the position a journal takes in the bearing ensures that the load is indeed vertical. If the magnitude of this load is known, then the bearing eccentricity may be obtained by Eq. (1), where S_s from Eq. (2) is called modified Sommerfeld number and is known for a particular speed, load, and oil viscosity [7].

$$\varepsilon^8 - 4\varepsilon^6 + \left(6 - S_s^2 \left(16 - \pi^2\right)\right)\varepsilon^4 - \left(4 + \pi^2 S_s^2\right)\varepsilon^2 + 1 = 0. \quad (3)$$

The eccentricity rate values ε is $\tilde{C} - C / h$ and equal between 0–1, therefore, ε has been obtained by iteration technique from (0–7000) RPM by MATLAB.

When a linear bearing model is used in the machine, the displacement should be checked to be small because a linear analysis does not include any constraints on the displacement, we considered only short bearing so the matrices are 2 × 2 for stiffness and damping matrices could be found at [7].

The matrix of stiffness is not symmetrical, so hydrodynamic bearings are anisotropic supports into the machine. The MATLAB software has been developed to analysis the relations between modified Sommerfeld number with eccentricity and stiffness singly, also obtain to Sommerfeld with damping.

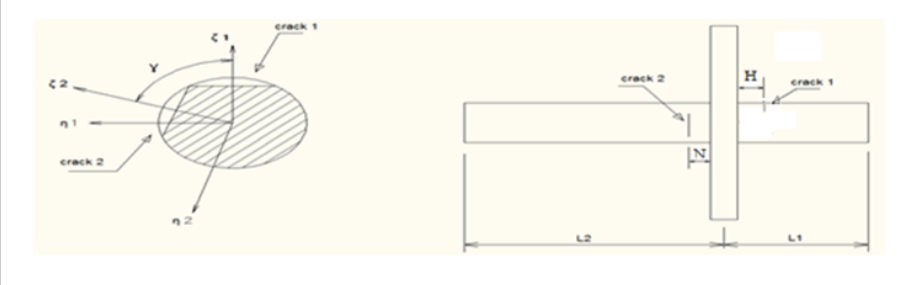


Fig. 2. Two cracks with orientation angle between them in rotor

Dynamic Equations

The rotor dynamic concept has shown by utilizing the rotor with a disk at an unequal distance from bearings, the bearings that were taken with the rotor are short journal bearing $L < D$ and $A \neq B$ as shown in Fig. 1a.

The critical speed of a rotor is usually defined as the speed of rotation of a rotor, at which the vibration because of unbalance is a local maximum. The critical speed of rotor supported on the fluid film journal bearings is depending on the rotor speed [9].

To find the critical speed, the harmonic response due to unbalance mass can be calculated at the disk location where the maximum response occurs and therefore the critical speed will be the rotor speed at the maximum response displacement [9]. For harmonic motion equation becomes. As got the two equations of motion:

$$m\ddot{x}_r + K\left(x_r - x_j\right) = m_u\, e\Omega^2 \cos\Omega t, \quad m\ddot{y}_r + K\left(y_r - y_j\right) = m_u\, e\Omega^2 \sin\Omega t. \tag{4}$$

Equation 4 can be rearranged as follows:

$$\begin{bmatrix} K_{xx} + K + i\Omega C_{xx} & K_{xy} + i\Omega C_{xy} \\ K_{yx} + i\Omega C_{yx} & K_{yy} + K + i\Omega C_{yy} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} x_j \\ y_j \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} Kx_r \\ Ky_r \end{bmatrix}. \tag{5}$$

Solve the equation 5 to find x_j and, y_j In terms of, x_r, y_r, yields and substitute them in the equation 4 and can be directly written as following [9]:

$$x_r = x_r^+ e^{i\Omega t} + x_r^- e^{-i\Omega t}, \quad y_r = y_r^+ e^{i\Omega t} + y_r^- e^{-i\Omega t}. \tag{6}$$

Where x_r^+ and y_r^+ are the whirl radius of the forward precession components which are in the same direction of the rotor rotational speed while x_r^- and y_r^- are that of the backward precession components that are in the opposite direction of the rotor speed.

Two cracks with orientation angle between them in rotor (general case)

The cracks depend on the stresses acting on the crack edge Fig. 2. The stress intensity factor SIF denoted by KI on the crack is given by [4; 5]:

$$K1^{(I)} = KQ\zeta1^{(I)} + KQ\eta1^{(I)} \text{ and for 2nd crack } K2^{(I)} = KQ\zeta2^{(I)} + KQ\eta2^{(I)}, \tag{7}$$

$$KQ\zeta1 = \frac{Q\zeta1 \times \left(L1 - H\right) \times \alpha'}{4I} \sqrt{\pi\alpha} \times F, \tag{8}$$

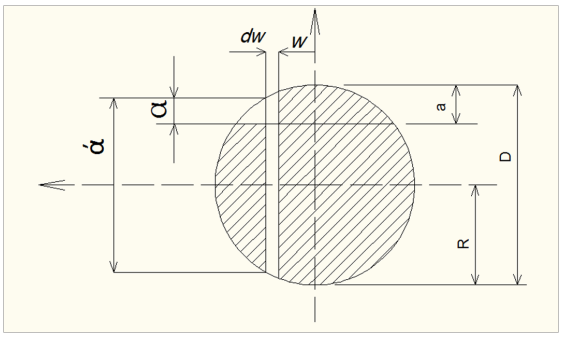


Fig. 3. Cracked region cross section area

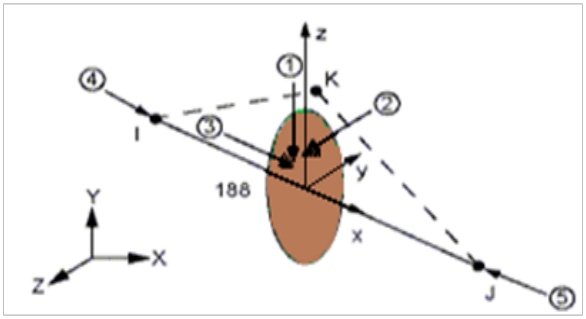


Fig. 4. Element Beam188 type 6 degree of freedom system

$$KQ\eta 1 = \frac{Q\eta 1 \times (L1 - H) \times w}{2I} \sqrt{\pi\alpha} \times \tilde{F} \sin\theta. \tag{9}$$

The stress configuration factors F and $\tilde{F}$ in ζ and η directions respectively [4; 5].

From the fracture mechanics theory and from Fig. 3. may find additional deflection resulting from crack in ζ1 – η1 coordinates [4; 5]:

$$ui1 = \frac{\partial}{\partial Qi1}[\int J1(\alpha)\, d\alpha]. \tag{10}$$

The strain energy density given by:

$$J1(\alpha) = \frac{1}{E}[\, KQ\zeta 1^{(I)} + KQ\eta 1^{(I)}]^2. \tag{11}$$

Now substitute 11 in 10 and use equations 8, 9 and getting:

$$u\zeta 1 = \frac{2}{E} \iint_{A1} \left(\frac{Q\zeta 1 \times (L1 - H) \times \alpha' \times \sqrt{\pi\alpha} \times F}{4I} + \frac{Q\eta 1 \times (L1 - H) \times w \times \sqrt{\pi\alpha} \times \tilde{F} \sin\theta}{2I} \right) \frac{(L1 - H) \times \alpha' \times \sqrt{\pi\alpha} \times F}{4I} d\alpha\, dw, \tag{12}$$

$$u\eta 1 = \frac{2}{E} \iint_{A1} \left(\frac{Q\zeta 1 \times (L1 - H) \times \alpha' \times \sqrt{\pi\alpha} \times F}{4I} + \frac{Q\eta 1 \times (L1 - H) \times w \times \sqrt{\pi\alpha} \times \tilde{F} \sin\theta}{2I} \right) \frac{(L1 - H) \times w \times \sqrt{\pi\alpha} \times \tilde{F}}{2I} \sin\theta\, d\alpha\, dw. \tag{13}$$

In the same way for deflection in ζ2 – η2 coordinate for second crack, where:

$$\begin{pmatrix} Q\zeta 2 \\ Q\eta 2 \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} \cos\gamma & \sin\gamma \\ -\sin\gamma & \cos\gamma \end{bmatrix} \begin{pmatrix} Q\zeta 1 \\ Q\eta 1 \end{pmatrix}, \tag{14}$$

$$\tilde{u}\zeta 1 = u\zeta 1 + u\eta 2 \sin\gamma + u\zeta 2 \cos\gamma + u\zeta 1^0, \tag{15}$$

$$u\zeta 1^0 = Q\zeta 1\, L2^2\, L1^2 / 3EIL. \tag{16}$$

Table 1. Dimensions of Model Studied and Shaft material AISI4140 Properties

Description	Dimensions of selected model
Total shaft length (m)	0.654 m
Shaft diameter (m)	0.048 m
Disk diameter (m)	0.34 m
Distances between disk and bearings (m)	L_1 = 0.24 m, L_2 = 0.414 m
Crack depths (m)	0.005, 0.01, 0.015, 0.020 m
Distances between left side of disk and crack (m)	0.01 m
Disk thickness (m)	0.02 m
Total rotor mass (Kg)	23.25 kg
Young Modulus (E)	2.05× 1011 N/m^2
Poisson's Ratio (ϑ)	0.29
Density (ρ)	7850 Kg/m^3

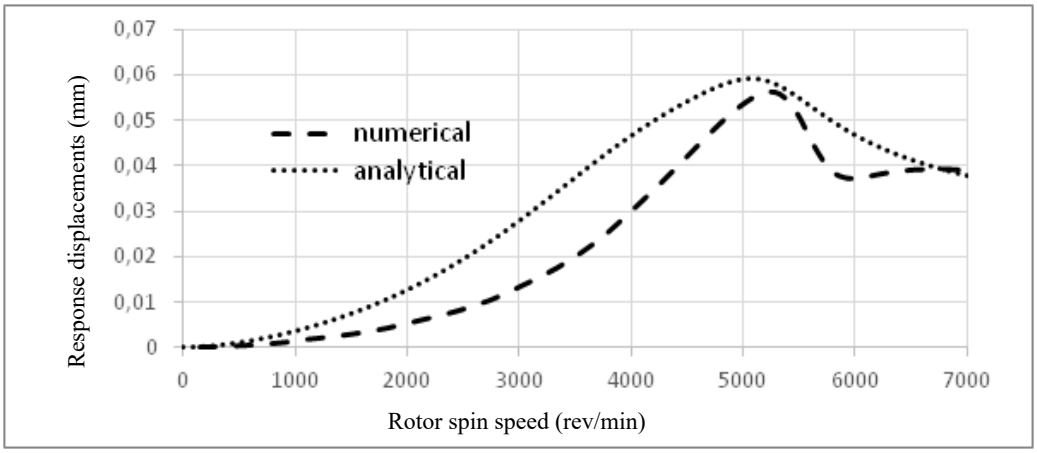


Fig. 5. Response versus rotation speed of $L_1 \neq L_2$ model for rotor with two transverse cracks γ = 90° with cracks depth (12 mm, 20 mm)

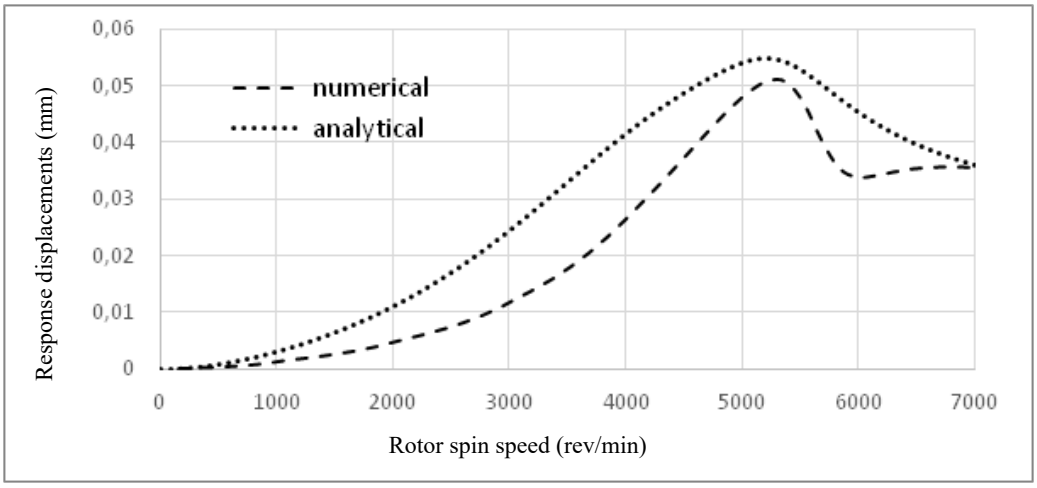


Fig. 6. Response versus rotation speed of $L_1 \neq L_2$ model for rotor with two transverse cracks γ_1 = 180° with cracks depth (12 mm, 20 mm)

In the same way for direction of η1.

Where $u\eta 1$ the deflection because of the crack 1 in the direction η1, $u\zeta 2$ is the deflection due to crack 2 in direction ζ2, $u\eta 2$ the deflection because of crack 2 in direction of η2 and also $u\eta 1^0$ is the deflection of uncracked shaft in η1 direction.

The direct and cross coupled flexibilities $g\zeta$, $g\eta$, $g\zeta\eta$, $g\eta\zeta$ could be found at [4; 5]:

$$g\zeta = \frac{\partial \tilde{u}\zeta 1}{\partial Q\zeta 1},\ g\zeta\eta = \frac{\partial \tilde{u}\zeta 1}{\partial Q\eta 1} = g\eta\zeta = \frac{\partial \tilde{u}\eta 1}{\partial Q\zeta 1},\ g\eta = \frac{\partial \tilde{u}\eta 1}{\partial Q\eta 1}. \tag{17}$$

The equations above used to find the flexibilities of the two cracked shaft of rotors, one transverse crack and other slant crack.

The values of the flexibilities depend on the values of angle γ which is the orientation between two cracks, the angle θ which is slant angle of first crack that is 90 in this paper and on the cracks depths, the stiffness could be written as [4]:

$$K_\zeta = \frac{g\eta}{g\eta g\zeta - g\zeta\eta^2},\ K_\eta = \frac{g\zeta}{g\eta g\zeta - g\zeta\eta^2},\ K_{\zeta\eta} = \frac{-g\zeta\eta}{g\eta g\zeta - g\zeta\eta^2}. \tag{18}$$

By taking the Newton's second law in ζ and in η directions so as to get the equation of motion of cracked shaft as:

$$M(\ddot{\zeta}1 - 2\Omega\dot{\eta}1 - \Omega^2\zeta 1) + C\left(\dot{\zeta}1 - \Omega\eta 1\right) + K_\zeta\zeta 1 + K_{\zeta\eta}\eta 1 = mec\Omega^2\cos\beta - Mg\cos\theta' \tag{19}$$

and in η direction:

$$M(\ddot{\eta}1 - 2\Omega\dot{\zeta}1 - \Omega^2\eta 1) + C\left(\dot{\eta}1 - \Omega\zeta 1\right) + K_\eta\ \eta 1 + K_{\eta\zeta}\ \zeta 1 = mec\Omega^2\sin\beta - Mg\sin\theta'. \tag{20}$$

Where β is the orientation of eccentricity from ζ1 axis in the direction of shaft rotation and θ' is angle rotation of shaft.

Equations 19, 20 represents the equation of motion of shaft with two cracks. The MATLAB Program is used to find the response and the critical speed of the cracked rotor including the effect of journal bearings.

Modeling and Design Data Input

Properties modeling to rotor and bearing with flexible support are disclosed in this work and show how elements BEAM188 and COMBI214 are used to model the shaft with bearings and MASS21 for disk to model the masses. The stiffness and damping of both bearings with cross coupling directions and stiffness with damping of the shaft have varied with the changing of rotational spin speed to get accurate results. Beam element BEAM188 is suitable for analyses slender to moderately thin or thick beam structures, it is a linear (2 – nodes) at each node has six degrees of freedom, the Fig. 4 shows, MASS21 element for lumped mass disk is a point element having up to six degrees of freedom displacement in *x*, *y*, *z* directions and rotation about *x*, *y* and *z* axes [10]. The cross section area in the crack region as the element has less cross sectional area than the other sections of the shaft, then we entered for each 1000 RPM the values of stiffness and damping of journal bearings from (0–7000) RPM.

Results and Discussion

Table 1 shows the dimension of the selected model and properties of shaft's material (AISI4140). The effect of the changing angle orientation first crack relative to the other on the response and critical speed has been done with various of cracks' depths for each case, the results showing that by increasing the angle orientation value of first crack, the response decreases while the critical speed increases but the decreasing in response and increasing in critical speed from γ_1 = 0° to 90° bigger than when γ_1 = 90° to

Table 2. Results of two transverse cracks amplitude response and critical speed of $L_1 \neq L_2$ model

		$\gamma_1 = 180°$			$\gamma_1 = 90°$			$\gamma_1 = 0°$		
		Cracks' Depths mm			Cracks' Depths mm			Cracks' Depths mm		
Method	Uncrack	20,20	12,20	5,10	20,20	12,20	5,10	20,20	12,20	5,10
Analytical response mm) perc. change)	%	0.0673 9 %	0.055 26 %	0.049 16 %	0.072 43 %	0.060 31 %	0.052 21 %	0.084 9 %	0.0674 0 %	0.059 31 %
Numerical response mm (perc. change)	0.039	0.0623 6 %	0.051 22 %	0.045 13 %	0.068 42 %	0.056 29 %	0.049 20 %	0.077 48 %	0.0633 8 %	0.056 29 %
Discrepancy between numerical and analytical	3.2 %	7.1 %	7.9 %	6.8 %	4.8 %	5.7 %	4.4 %	4.7 %	5.6 %	4.4 %
Results of two cracks critical speed of $L_1 \neq L_2$ rotor model										
Analytical critical speed RPM (perc. change)	6400	5778 10 %	5211 19 %	4922 23 %	5643 12 %	5089 20 %	4807 25 %	4600 29 %	4870 24 %	5400 16 %
Numerical critical speed RPM (perc. change)	6150	5877 4.4 %	5330 13 %	5064 18 %	5749 7 %	5288 14 %	5024 18 %	4950 20 %	5210 15 %	5720 7 %
Discrepancy between numerical and analytical	3.9 %	1.6 %	2.2 %	2.8 %	1.8 %	3.8 %	4.3 %	7.6 %	7.0 %	5.9 %

180°, the changing in critical speed and response have more effect than when the case of $\gamma_1 > 90°$ shown in table 2.

The error between analytical and numerical method for critical speed and response shown in Figs. 5 and 6, where critical speed is varying from 1.6 % to 7.6 % as an according to cracks' depths and angle orientation between cracks while response the error between analytical and numerical method varying from 4.4 % to 7.9 % as a maximum change between them.

Conclusions

1. The dynamic behavior of the model rotor system in this paper with transverse cracks between them angle orientation under changed cracks' depths is investigated.
2. Using theory of fracture mechanics and the influence of angle orientation of first crack relative to the other on the flexibility coefficients is described.
3. With an increasing angle orientation first crack relative to the second crack in rotor the response and critical speed have no significant change when the angle orientation from 0° to 60° and the effect on the critical speed and response has sensible effect when the angle orientation is ranging from 60° to 180°. At 0° angle orientation that means the two cracks become parallel and transverse, in this case occurs maximum response.
4. The most dangerous crack's depth is 0.8R when the angle of orientation of first crack relative to second crack is $\gamma_1 = 0°$.
5. The discrepancy between results by analytical and numerical within acceptable limits.

References

1. Guo, C. Crack detection for a Jeffcott rotor with a transverse crack: An experimental investigation / C. Guo, et al. // Mech. Syst. Signal Process. – 2016.
2. Upadhyay, N. Dynamic analysis of rotor-bearing system by considering the transverse crack on rotor / N. Upadhyay & P.K. Kankar // European Journal of Computational Mechanics. – 2017. – 26:3. – P. 336–350.
3. Dheerendra K. Upadhyay Dynamic Behavior of a Disc-Rotor System Subjected to Different Crack Location & Different Speed – FEM Investigation: A Review / Dheerendra K. Upadhyay, Rajesh K. Satankar. // IJSRD – International Journal for Scientific Research & Development. – 2017. – Vol. 5. –

Issue 06. – ISSN (online): 2321-0613.

4. Darpe, A.K. Dynamics of a two-crack rotor / A.K. Darpe, K. Gupta, and A. Chawla // Journal of Sound and Vibration. –2003. – № 259(3). – Pp. 649–675.

5. Abed, S.A. Analytical and Numerical Investigation to The Effect of Two Cracks on The Dynamic Behavior of Rotor-Bearings System / S.A. Abed, M.R. Bahrami, J.F. Thijel // Russian scientific journal Science and Business: ways of development. – 2018. – № 11(89).

6. Liu, Chao Dynamics of slant cracked rotor for a steam turbine generator system / Liu, Chao, and Dongxiang Jiang // Journal of Engineering for Gas Turbines and Power. – 2017. – 139. – no. 6: 062502.

7. Friswell, M.I. Dynamics of Rotating Machines / M.I. Friswell., J.E.T. Penny and A.W. Lees. – Cambridge University Press, 2012, 32 Avenue of the Americas New York NY 10013-2473 USA, First Published 2010, Reprinted 2012. – pp. 177–183.

8. Yukio Ishida. Linear and Nonlinear Rotor Dynamics / Yukio Ishida and Toshio Yamamoto // A Modern Treatment with Applications, 2nd Enlarged and Improved Edition, Wiley-VCH Verlag, Germany, 2012. – Pp. 307–320.

9. C. Won Lee, Vibration Analysis of Rotors / C. Won Lee // 1993 Springer Science + Business Media Dordrecht, Originally, published by Kluwer Academic. – Pp. 99–120.

10. Nagaraju Tena. Rotor Dynamic Analysis of Steam Turbine Rotor Using ANSYS / Nagaraju Tena and Srinivas Kadivendi // IJMERR, ISSN 2278-0149. – 2014. – Vol. 3. – No. 1.

С.А. Абед, М.Р. Бахрами, Я.Ф. Тхиджель
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»,
г. Санкт-Петербург;
Университет Иннополис, г. Иннополис;
«Аль-Даура НПЗ» Министерство нефти, г. Багдад (Ирак)

Динамическое поведение роторно-подшипниковой системы с изменением угла ориентации между двух трещин

Ключевые слова: динамика ротора; ротор с трещиной; поперечные трещины; две трещины; угол ориентации между трещинами.

Аннотация: Исследовано динамическое поведение модели ротора Джеффкотта со смещенной дисковой роторной системой с поперечными трещинами при изменении ориентации угла первой трещины относительно второй трещины. Гипотеза исследования состоит в том, что модель ротора Джеффкотта со смещенным диском, опирающимся на подшипники скольжения, по какой-то причине имеет две поперечные трещины с каждой стороны диска. Модель ротора Джеффоктта была создана с использованием теории механики разрушения для валов с изменяющейся ориентацией угла между двумя трещинами с изменением глубин двух трещин. Полученные результаты свидетельствуют об уменьшении амплитуды отклика и увеличении критической скорости за счет увеличения ориентации угла между трещинами с 0° до 180°. Результаты были проанализированы аналитически и численно путем использования MATLAB и ANSYS соответственно.

© S.A. Abed, M.R. Bahrami, J.F. Thijel, 2018

УДК 62

И.Л. АБРАМОВ, Д.С. САРАЕВА
ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», г. Москва

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИНЦИПОВ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА В УСЛОВИЯХ РИСКОВ И НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Ключевые слова: строительное производство; риски; устойчивое функционирование строительного производства.

Аннотация: В настоящее время строительная отрасль, активность которой является показателем развития экономики страны, претерпевает глобальные видоизменения, выраженные в принятии новых законодательных актов, а также в трансформации самих участников строительства.

Некоторые компании разоряются, остальные, наоборот, сливаясь с другими, набирают производственные мощности, одновременно увеличивая потребность в строительных объемах и тем самым ставя перед собой задачу более тщательно и системно организовывать свое строительное производство в условиях возникающих рисков.

Строительным компаниям, создающим качественную и, соответственно, востребованную строительную продукцию, необходимо заранее, на этапе планирования строительного производства, ограждать свою деятельность от влияния соответствующих рисков и неопределенности с целью сохранения заданного устойчивого функционирования.

Стоит отметить, что строительное производство является сложной системой, которую необходимо рассматривать с точки зрения системотехнического подхода.

Цель статьи состоит в анализе введенных в эксплуатацию зданий и сооружений различного назначения за период с 2012 по 2017 гг. на территории Российской Федерации. Задачами являются проведение исследований системотехнических принципов организации строительного производства в условиях рисков; выявление вектора дальнейших научных работ по разработке соответствующего алгоритма с учетом системотехнических принципов для повышения устойчивости строительного производства в условиях рисков и неопределенности.

В результате исследования разработан алгоритм для повышения устойчивости строительного производства в условиях рисков и неопределенности с учетом системотехнических принципов.

Российская экономика к моменту введения экономических санкций была в значительной степени закредитована на Западе, и поэтому перекрытие кредитных линий европейскими и североамериканскими банками стало большой проблемой для российского бизнеса в целом и строительной деятельности в частности. Это привело к росту цен на производимую продукцию и, соответственно, снижению потребительского спроса, что повлияло на динамику развития строительной отрасли.

В табл. 1 приведены показатели введенных в эксплуатацию зданий и сооружений различного назначения за период с 2012 по 2017 гг. на территории Российской Федерации, которые затрагивают [7–9] количество площадей объектов различного назначения, введенных в эксплуатацию.

На основании графика (рис. 1) видно, что в период с 2012 по 2014 гг. происходил рост показателя площадей, сданных в эксплуатацию, далее, с 2015 г. показатели уменьшились и держатся примерно на одном уровне.

Однако в настоящее время, несмотря на риски и негативные факторы, объемы и темпы строительного производства интенсивно увели-

Таблица 1. Показатели строительной отрасли на территории Российской Федерации

Общая площадь зданий, млн м²	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Жилого назначения	82,0	87,1	104,4	106,2	103,4	104,6
Нежилого назначения	28,4	30,7	34,2	33,2	32,4	32,7

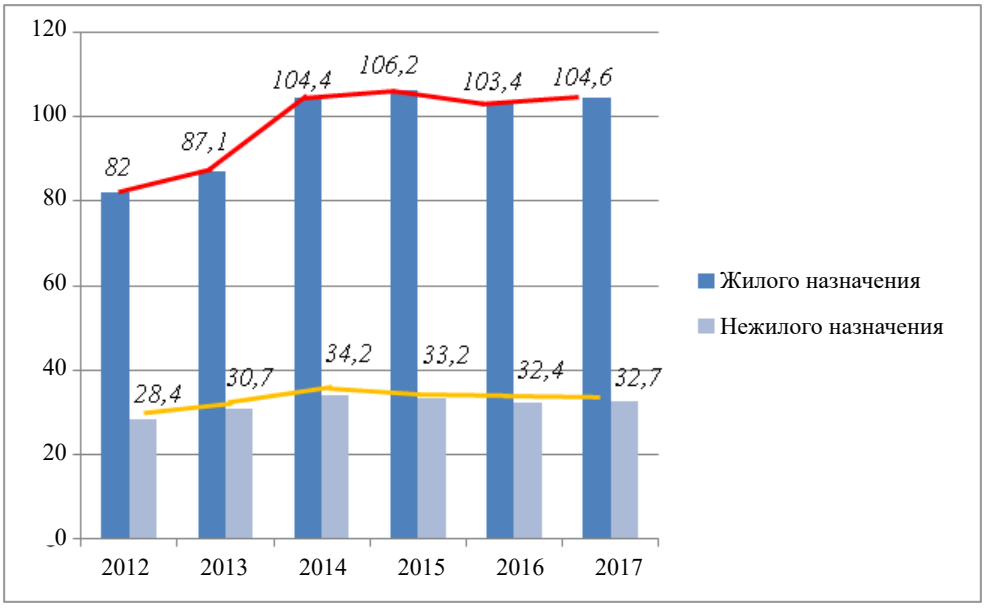


Рис. 1. Количество м², сданных в эксплуатацию

чиваются в связи с тем, что во многих городах России, например в г. Мытищи, г. Воронеже и др., активными темпами идет строительство микрорайонов, а в городе Москве проводится реновация существующих строений, в период с 2018 по 2020 гг. запланирован масштабный снос ветхого жилья. По информации из СМИ [10] в список сноса попали 5144 дома из 85 районов. В связи с этим вопрос эффективной организации производства и устойчивого функционирования строительных компаний в условиях рисков и неопределенности является основополагающей задачей настоящего времени.

От динамики развития строительной отрасли во многом зависит конкурентоспособность Российской экономики, следовательно, для ее эффективного функционирования необходимо учитывать различные факторы и риски, влияющие на устойчивость строительного производства.

С учетом системотехнического подхода на рис. 2 приведены основные факторы и их показатели, влияющие на строительное производство [2; 3].

На поведение показателей строительного производства оказывают влияние соответствующие факторы. Риск является одним из значимых и первостепенных факторов и возникает в различные периоды реализации строительного проекта.

Риск – возможность возникновения таких условий, итогом которых являются неблагоприятные последствия.

В строительном производстве различают риски внутренние и внешние.

Внутренние риски:

а) организационно-технологические, в том числе и организация труда (качественные показатели рабочих);

б) в сфере организации управления строительным производством (система управления, ее надежность, устойчивость, стабильность, мощность и т.д.);

в) в сфере материально-технического обес-

Рис. 2. Факторы строительного производства

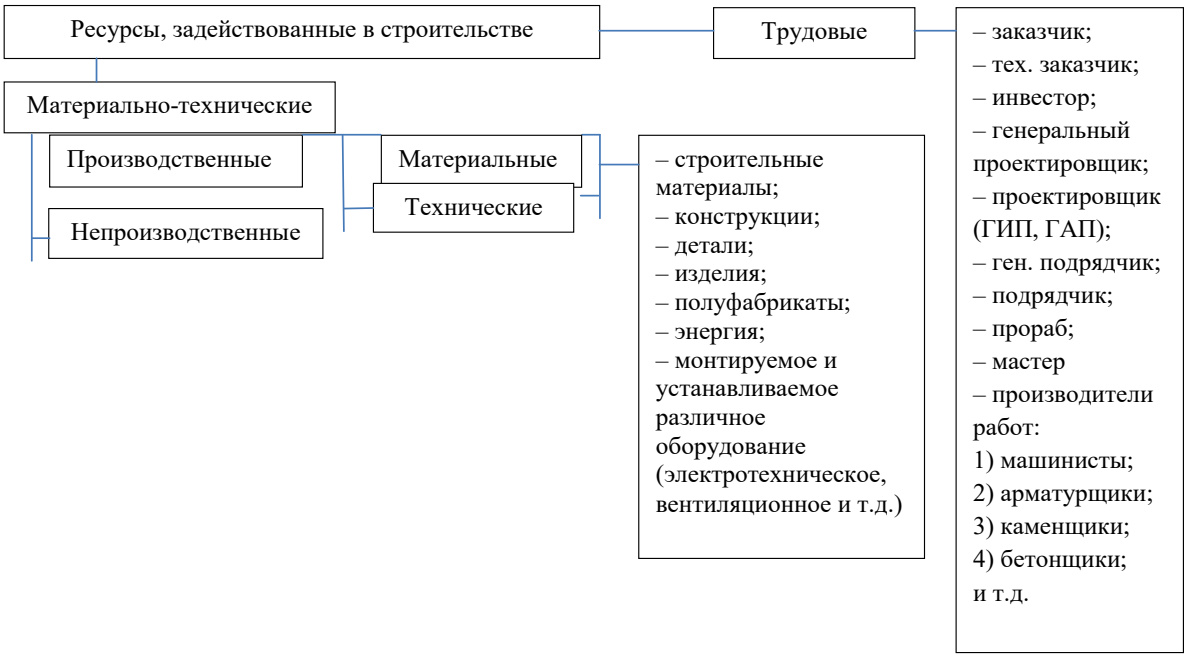


Рис. 3. Ресурсы, задействованные в строительстве

печения строительства.

Внешние риски:

а) экономические и политические, в том числе экономические санкции;

б) проблемы с инфраструктурой;

в) понижение покупательской активности в связи с несоответствием ставок по ипотечным кредитам.

Помимо рисков существуют также факторы, отрицательно влияющие на развитие строительной отрасли [6]:

а) высокий уровень налогов в строитель-

ной отрасли;

б) высокая стоимость строительных материалов;

в) недостаточные источники и объемы финансирования строительства.

В процессах строительного производства задействовано огромное количество ресурсов: трудовых, материально-технических, которые представлены на рис. 3.

Процесс строительного производства необходимо рассматривать как мультипроцесс, статистическая оценка устойчивости которого выполняется по определенной совокупности основных строительных и монтажных производственных процессов, подготовки строительного производства, технического, технологического и организационного обеспечения, результаты которых фиксируются статистической и управленческой отчетностью с использованием известных технико-экономических показателей и системотехнических принципов.

Научная теоретическая задача должна решаться в процессе разработки метода оценки устойчивости, и обоснования выбора значимых факторов [1; 4; 5], рисков из набора стандартных показателей статистической и управленческой деятельности строительного производства.

В результате проведенного исследования выявлен вектор дальнейших научных работ по разработке соответствующего алгоритма с учетом системотехнических принципов с целью повышения устойчивости строительного производства в условиях рисков и неопределенности.

Список литературы

1. Абрамов, И.Л. Формирование структурных подразделений при системно-комплексном освоении территорий / И.Л. Абрамов, Ю.С. Попов, Д.С. Сараева // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2018. – № 3(81).

2. Lapidus, A. Systemic integrated method for assessing factors affecting construction timelines / A. Lapidus, I. Abramov // MATEC Web of Conferences. – 2018. – Vol. 193, article number 05033 [Electronic resource]. – Access mode : https://doi.org/10.1051/matecconf/201819305033.

3. Лапидус, А.А. Устойчивость организационно-производственных систем в условиях рисков и неопределенности строительного производства / А.А. Лапидус, И.Л. Абрамов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2018. – № 6. – С. 8–11.

4. Абрамов, И.Л. Системно-комплексный подход совмещения смежных производственных процессов / И.Л. Абрамов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2018. – № 2(80). – С. 5–9.

5. Abramov, I.L. Formation of integrated structural units using the systematic and integrated method when implementing high-rise construction projects HRC 2017 / I.L. Abramov // (HIGH-RISE CONSTRUCTION-2017) E3S Web of Conferences 33. 03075 [Electronic resource]. – Access mode : https://doi.org/10.1051/e3sconf/20183303075.

6. Абрамов, И.Л. Исследование влияния дестабилизирующих факторов на устойчивость функционирования строительных предприятий / И.Л. Абрамов // Экономика строительства. – 2018. – № 6(54). – С. 32–36.

7. Единая межведомственная информационно – статистическая система (ЕМИСС) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://fedstat.ru.

8. Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.minstroyrf.ru.

9. Федеральная служба государственной статистики (Росстат) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.gks.ru/.

10. Постановление Правительства Москвы от 30.03.2004 г. № 178-ПП «О среднесрочной программе капитального ремонта, модернизации, реконструкции и реновации зданий, сооружений, а также реорганизации территорий сложившейся застройки г. Москвы на 2004–2006 годы».

11. Олейник, П.П. Организация, планирование, управление в строительстве : учебник / П.П. Олейник. – М. : Издательство АСВ. – 2015. – 160 с.

12. Ротачев, А.Г. Основы теории и практики управления строительством : учебное пособие / А.Г. Ротачев, Н.А. Сироткин. – М.-Берлин : Директ-Медиа. – 2016. – 136 с.

13. Системотехника строительства. Энциклопедический словарь / под редакцией А.А. Гусакова. – М. : Фонд «Новое тысячелетие». – 1999. – 432 с.

14. Заренков, В.А. Управление проектами : учеб. пособие / В.А. Заренков. – 2-е изд. – М. : Изд-во АСВ; СПб. : СПбГАСУ. – 2006. – 312 с.

15. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.restate.ru/material/v-moskve-nashli-150-novyh-ploshhadok-na-1-5-mln-kv-metrov-dlya-stroitelstva-po-programme-renovacii-166362.html?utm_source=fb&utm_medium=soc&utm_campaign=v-moskve-nashli-150-novyh-ploschadok-na-1-5.

References

1. Abramov, I.L. Formirovanie strukturnyh podrazdelenij pri sistemno-kompleksnom osvoenii territorij / I.L. Abramov, Ju.S. Popov, D.S. Saraeva // Nauka i biznes: puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2018. – № 3(81).

3. Lapidus, A.A. Ustojchivost' organizacionno-proizvodstvennyh sistem v uslovijah riskov i neopredelennosti stroitel'nogo proizvodstva / A.A. Lapidus, I.L. Abramov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2018. – № 6. – S. 8–11.

4. Abramov, I.L. Sistemno-kompleksnyj podhod sovmeshhenija smezhnyh proizvodstvennyh processov / I.L. Abramov // Nauka i biznes: puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2018. – № 2(80). – S. 5–9.

6. Abramov, I.L. Issledovanie vlijanija destabilizirujushhih faktorov na ustojchivost' funkcionirovanija stroitel'nyh predprijatij / I.L. Abramov // Jekonomika stroitel'stva. – 2018. – № 6(54). – S. 32–36.

7. Edinaja mezhvedomstvennaja informacionno – statisticheskaja sistema (EMISS) [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : https://fedstat.ru.

8. Ministerstvo stroitel'stva i zhilishhno-kommunal'nogo hozjajstva Rossijskoj Federacii [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : www.minstroyrf.ru.

9. Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki (Rosstat) [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : http://www.gks.ru/.

10. Postanovlenie Pravitel'stva Moskvy ot 30.03.2004 g. № 178-PP «O srednesrochnoj programme kapital'nogo remonta, modernizacii, rekonstrukcii i renovacii zdanij, sooruzhenij, a takzhe reorganizacii territorij slozhivshejsja zastrojki g. Moskvy na 2004–2006 gody».

11. Olejnik, P.P. Organizacija, planirovanie, upravlenie v stroitel'stve : uchebnik / P.P. Olejnik. – M. : Izdatel'stvo ASV. – 2015. – 160 s.

12. Rotachev, A.G. Osnovy teorii i praktiki upravlenija stroitel'stvom : uchebnoe posobie / A.G. Rotachev, N.A. Sirotkin. – M.-Berlin : Direkt-Media. – 2016. – 136 s.

13. Sistemotehnika stroitel'stva. Jenciklopedicheskij slovar' / pod redakciej A.A. Gusakova. – M. : Fond «Novoe tysjacheletie». – 1999. – 432 s.

14. Zarenkov, V.A. Upravlenie proektami : ucheb. posobie / V.A. Zarenkov. – 2-e izd. – M. : Izd-vo ASV; SPb. : SPbGASU. – 2006. – 312 s.

15. [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : https://www.restate.ru/material/v-moskve-nashli-150-novyh-ploshhadok-na-1-5-mln-kv-metrov-dlya-stroitelstva-po-programme-renovacii-166362.html?utm_source=fb&utm_medium=soc&utm_campaign=v-moskve-nashli-150-novyh-ploschadok-na-1-5.

I.L. Abramov, D.S. Saraeva
National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow

Research into Systems Engineering Principles Underlying the Organization of Construction Operations in Risky and Uncertain Conditions

Keywords: construction operations; risks; sustainable construction operations.

Abstract: At present, the construction industry, indicatively instrumental in developing the country's economy, is undergoing global changes as new legislation is being adopted and construction actors themselves are being transformed.

Some companies go bankrupt while others, on the contrary, build up production capacities by merging with others. The latter, at the same time, show greater demand for construction work to be accomplished, which causes them to pursue a more careful and systematic approach to organizing construction operations in the face of emerging risks.

Construction companies, which create high-quality and, accordingly, sought-after construction products, must, at the early stages of construction planning, seek to protect their activities against the impact of corresponding risks and uncertainties in order to preserve a given pace of sustainable operation.

In light of the above, the need arises to study the systemic and engineering principles underlying the organization of construction operations in the risky and uncertain conditions.

It should be noted that the construction industry is a complex system that has to be considered with due account for the systemic and engineering approach.

The purpose of the article is to analyze commissioned buildings and structures for various purposes for the period from 2012 to 2017 on the territory of the Russian Federation; study the systems engineering principles of the organization of construction in terms of risks; identify the vector of further scientific work on the development of an appropriate algorithm with regard to systems engineering principles to improve the stability of construction in conditions of risk and uncertainty.

© И.Л. Абрамов, Д.С. Сараева, 2018

УДК 658.5

О.М. КУЛИКОВА
ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», г. Санкт-Петербург

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ

Ключевые слова: легкая промышленность; инновационная деятельность; экономическая стабильность.

Аннотация: Цель статьи: рассмотрение развития инновационной деятельности предприятий легкой промышленности РФ. Задачи: проведение анализа и определение приоритетных направлений развития отрасли. Гипотеза исследования базируется на определении основных положений инновационной деятельности предприятий легпрома, направленных на обеспечение их экономической стабильности. В качестве основных методов были применены: анализ, синтез, индукция, дедукция. В статье достигнуты следующие результаты: выявлены основные проблемы, определены факторы, оказывающие негативное воздействие на уровень инновационной активности легкой промышленности; сформулированы приоритетные направления развития отрасли.

На современном этапе развития национальной экономики во всех отраслях промышленного комплекса, включая легкую промышленность, наблюдается становление и диффузия инновационной деятельности. Инновационное развитие рассматривается на государственном уровне как один из важнейших стратегических факторов отраслевого роста. Именно технологические инновации добавляют конкурентные преимущества промышленным предприятиям и обеспечивают их экономическую стабильность. В последнее десятилетие Правительство России уделяет все большее внимание стимулированию развития одной из главных составляющих многоцелевого производственного комплекса – легкой промышленности. Ее основная задача состоит в обеспечении населения товарами массового производства: одеждой, обувью, кожгалантерейными изделиями и т.п., а также продукцией с заданными специфическими свойствами для разных сфер специализированной деятельности. В связи с чем, по мнению автора, необходима адекватная проработка и планирование сырьевого баланса в рассматриваемой отрасли. Кроме этого, требуется актуализация и установление потребности в различных видах сырья на данный момент и в перспективе (до 2025 г.), оказание должного внимания проблеме кооперации между отраслями-производителями сырья: легкой промышленностью и сельским хозяйством, химической промышленностью и др., а также определения потребности в импорте сырья из стран Евразийского экономического союза (**ЕАЭС**) и Юго-Восточной Азии (**ЮВА**).

В последние годы легпром России показывает неоднозначные результаты. С одной стороны, наблюдается рост показателей объемов производства и качества продукции, при этом снижается объем импортных товаров, оживляется потребительский спрос. С другой стороны – невысокий уровень инновационной активности предприятий и, как следствие, ограниченный выпуск высокотехнологичных новых товаров, вследствие чего российские потребители вынуждены покупать соответствующую продукцию иностранного производства. В настоящее время отрасль обеспечивает 0,9 % ВВП России и составляет 2,4 % объема всего промышленного производства (3,6 % объема обрабатывающих производств, при этом всего 1,6 % продукции легкой промышленности реализуется через торговую сеть). В связи с чем российская экономика недополучает около 1,1 % ВВП из-за значительной доли импорта и небольшого объ-

Таблица 1. Отдельные виды экономической деятельности по ОКВЭД 2 и индексы их производства (в % к августу предыдущего года)*

Код вида деятельности по ОКВЭД 2	Наименование вида деятельности	Индексы производства, %				
		2014 г. к 2013 г.	2015 г. к 2014 г.	2016 г. к 2015 г.	2017 г. к 2016 г.	2018 г. к 2017 г.
13	Производство текстильных изделий	90,5	113,8	104,9	100,7	105,9
13.1	Подготовка и прядение текстильных волокон	79,7	92,9	99,5	93.8	91,3
13.2	Производство текстильных тканей	97,0	122,7	79,3	114,9	106,1
13.3	Отделка тканей и текстильных изделий	73,1	197,4	225,4	32,8	71,4
13.9	Производство прочих текстильных изделий	89,0	106,9	109,6	111,0	108,3
14	Производство одежды	81,2	89,5	114,8	101,8	106,6
14.1	Производство одежды, кроме одежды из меха	81,0	94,6	121,2	102,0	108,3
14.2	Производство меховых изделий	83,3	75,4	137,9	98,0	88,1
14.3	Производство вязаных и трикотажных изделий одежды	83,7	107,1	99,3	101,3	77,7
15	Производство кожи и изделий из кожи	94,6	98,0	116,0	95,8	102,2
15.1	Дубление и отделка кожи, производство чемоданов и сумок, шорно-седельных изделий из кожи, выделка и крашение меха	102,7	95,3	115,1	85,3	95,7
15.2	Производство обуви	84,4	101,4	116, 3	100,8	105,1

Примечание: * – агрегированный индекс производства

ема экспорта продукции отрасли, что связано с невысоким уровнем роста производства и узким ассортиментом (табл. 1) [1].

Анализируя данные табл. 1, можно утверждать, что в августе 2018 г. по сравнению с августом 2017 г. наблюдается незначительный рост индексов производства по отдельным видам деятельности легкой промышленности, в частности: производство текстильных изделий – прирост составил 5,9 %; производство одежды – прирост составил 6,6 %; производство кожи и изделий из кожи – прирост составил 2,2 %.

К основным факторам, обуславливающим рост агрегированного индекса производства легкой промышленности, следует отнести:

– восстановление показателей спроса потребительского рынка (оборот розничной торговли за исследуемый период увеличился на 2,8 % [1]);

– реализацию политики импортозамещения и стимулирование выпуска производства отечественной продукции посредством государственной поддержки;

– обновление производственного парка станков за счет привлечения отечественных производителей оборудования, не уступающего по качеству импортным аналогам и имеющего более низкую стоимость [2].

Однако в глобальной конкурентной экономике полное импортозамещение на национальном уровне может оказаться невозможным и даже неэффективным и привести к повышению цен и снижению качества выпускаемой продукции. Отметим, что условия хозяйствования для всех рыночных субъектов должны быть равноценными как на национальном, так и на мировом уровне [3] за счет внедрения государственных мер поддержки и протекционизма отечественных производителей.

Несмотря на позитивную тенденцию показателей индексов производства в легкой промышленности, ее инновационная деятельность в последние годы имеет негативную динамику. Основная системообразующая проблема, влияющая на стратегическое развитие отрасли (период до 2025 г.), связана с невысоким уровнем деятельности предприятий в сфере инноваций и инвестиций, которая отображается в низкой конкурентоспособности российской продукции и в незначительной доле их инновационной составляющей, в общем объеме продаж [4].

Из табл. 2 следует, что доля инновацион-

Таблица 2. Инновационные товары (работы, услуги), внедренные в РФ в 2013–2017 гг. [5]

	Инновационные товары (работы и услуги), внедренные в 2013–2017 гг., млрд руб.				
	2013 год	2014 год	2015 год	2016 год	2017 год
По видам экономической деятельности	2 416,63	1 931,38	2 639,14	3 210,58	3 014,44
В том числе: обрабатывающие производства:	1 753,26	1 532,91	2 052,77	2 485,41	2 140,10
текстильное и швейное производство	3,08	4,14	6,39	7,53	5,71
производство кожи, изделий из кожи и производство обуви	0,15	0,65	0,47	0,45	0,19
Итого по легкой промышленности	3,23	4,79	6,86	7,98	5,90
Доля инновационных товаров, произведенных в легкой промышленности в общем объеме обрабатывающих производств	0,18 %	0,31 %	0,33 %	0,32 %	0,28 %

ных товаров, произведенных предприятиями легкой промышленности (в общем объеме обрабатывающих производств), в 2017 г. составила менее 0,3 %. По сравнению с 2013 г. этот показатель увеличился на 0,1 %, но снизился по отношению к 2014–2016 гг. на 0,03; 0,05 и 0,04 % соответственно. На текущий момент его можно охарактеризовать как неустойчиво низкий. Подобные результаты исследования инновационных товаров легкой промышленности, на наш взгляд, необходимо связывать со следующими фокусными проблемами системного развития отрасли, основными причинами которых являются:

– низкая обеспеченность технического и технологического обновления, связанная с невысоким уровнем и нестабильным притоком инвестиций в рассматриваемую отрасль;

– высокая ставка кредитования и недостаток собственных свободных средств, направляемых на закупку современного оборудования;

– недостаточное государственное и неразвитое частное инвестирование научных разработок и производства легкой промышленности;

– неготовность предприятий к внедрению и активному применению инновационных технологий;

– нехватка специалистов адресной профессиональной квалификации, соответствующих требованиям инновационных технико-технологических процессов [6].

Сегодня эксперты, изучающие вопросы развития легпрома, указывают на необходимость переведения сценария развития отрасли на новый уровень: с консервативного на амбициозный. Такие рекомендации связаны, во-первых, с формированием фактической конкурентной среды как на внутреннем, так и на международном рынке отрасли [7, с. 9], во-вторых, с созданием производственных цепочек «от источников сырья, до выпуска и реализации готовой продукции», в-третьих, с освоением подрывных технологий и инноваций.

«Подрывные технологии» предполагают разработку и внедрение «флагманских» решений в производство и изменяют соотношение ценностей на рынке. При этом существующие товары сдают доминирующие позиции, поскольку более не удовлетворяют спрос потребителей и теряют свою привлекательность вследствие превосходства и вытеснения их новаторскими товарами с иными, но близкими по целям и назначению свойствами. Таким образом, «подрывные инновации» становятся результатом технологического новшества, способного заменить существующие технологии и радикально повлиять на соотношение рыночного спроса и предложения.

На основании вышеизложенного можно утверждать, что инновационная деятельность в легкой промышленности относится к группе значимых системных факторов, повышающих уровень конкурентоспособности предприятий и производимой продукции, обеспечивающих экономический рост страны и способствующих поднятию статуса России как независимой и суверенной индустриальной державы на мировой арене. Однако на данный момент в отрасли наблюдается довольно низкий уровень инновационного развития, которому оказывается недостаточное внимание. В связи с чем активизация и стимуляция инновационной деятельности

должны стать приоритетным направлением в стратегии развития национальной экономики, для реализации которой требуется принятие комплекса мер и выработка адекватной государственной политики, которая сегодня носит пока еще точечный характер и неравномерно охватывает фокусные отраслевые рынки.

В заключение следует отметить, что для ускорения инновационного развития российского легкопрома и обеспечения экономической стабильности деятельности ее предприятий необходимо:

– во-первых, провести структурную перестройку отрасли, направленную на техническую и технологическую модернизацию существующего производства и повышение конкурентоспособности выпускаемой продукции;

– во-вторых, внедрить инновационные технологии, позволяющие стимулировать выпуск отечественной продукции, замещающей импортную;

– в-третьих, повысить национальную значимость отрасли и ее имидж на мировом рынке.

Реализация данных направлений возможна за счет проведения реконструкции и модернизации уже существующих производств и создания новых; формирования условий для стимулирования инвестиционной активности, включая привлечение различных фондов и иностранных инвесторов; развития НИОКР и наукоемких производств, в частности отраслевой науки с акцентом на увеличение объемов и углубление качества разработок прикладного характера.

Список литературы

1. Россия в цифрах 2018: Крат. стат. сб. / Росстат. – М., 2018. – 522 с.
2. Куликова, О.М. Обеспечение экономической стабильности предприятий легкой промышленности: научно-технический аспект / О.М. Куликова, Л.Н. Никитина // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. 2018. – № 9(108). – С. 23–27.
3. Суворова, С.Д. Особенности функционирования предпринимательских структур на международном рынке / С.Д. Суворова // Экономика и предпринимательство. – 2017. – № 12-3(89-3). – С. 463–466.
4. Распоряжение Правительства РФ от 28 июля 2017 года № 1632-р.
5. Статистика науки и образования. Выпуск 4. Инновационная деятельность в РФ. Инф.-стат. мат. – М. : ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, 2017 – 92 с.
6. Куликова, О.М. Влияние инновационных технологий на уровень занятости на мировом рынке труда / О.М. Куликова, С.Д. Суворова, А.М. Теванян // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 11-2(52-2). – С. 59–61.
7. Суворова, С.Д. Международная логистика. Практикум : учеб. пособие / С.Д. Суворова, Н.М. Егорова. – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2017. – 96 с.

References

1. Rossija v cifrah 2018: Krat. stat. sb. / Rosstat. – M., 2018. – 522 s.
2. Kulikova, O.M. Obespechenie jekonomicheskoj stabil'nosti predprijatij legkoj promyshlennosti: nauchno-tehnicheskij aspekt / O.M. Kulikova, L.N. Nikitina // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. 2018. – № 9(108). – S. 23–27.
3. Suvorova, S.D. Osobennosti funkcionirovanija predprinimatel'skih struktur na mezhdunarodnom rynke / S.D. Suvorova // Jekonomika i predprinimatel'stvo. – 2017. – № 12-3(89-3). – S. 463–466.
4. Rasporjazhenie Pravitel'stva RF ot 28 ijulja 2017 goda № 1632-r.
5. Statistika nauki i obrazovanija. Vypusk 4. Innovacionnaja dejatel'nost' v RF. Inf.-stat. mat. – M. : FGBNU NII RINKCJe, 2017 – 92 s.
6. Kulikova, O.M. Vlijanie innovacionnyh tehnologij na uroven' zanjatosti na mirovom rynke truda / O.M. Kulikova, S.D. Suvorova, A.M. Tevanjan // Jekonomika i predprinimatel'stvo. – 2014. – № 11-2(52-2). – S. 59–61.
7. Suvorova, S.D. Mezhdunarodnaja logistika. Praktikum : ucheb. posobie / S.D. Suvorova, N.M. Egorova. – SPb. : Izd-vo Politehn. un-ta, 2017. – 96 s.

O.M. Kulikova
St. Petersburg State University of Industrial Technologies and Design, St. Petersburg

Topical Issues of Improving Economic Stability of Consumer Goods Industry in Conditions of Innovative Activity

Keywords: consumer goods industry; innovative activity; economic stability.

Abstract: The purpose of the article is to consider the development of innovative activity of consumer goods industry of the Russian Federation. The objectives are to analyze and determine priority directions of the industry development. The hypothesis of the study is the definition of the main provisions of innovative activity of light industry enterprises aimed at ensuring their economic stability. The main research methods include the analysis, synthesis, induction, deduction. In the article the following results are achieved: the main problems are identified; the factors that have a negative impact on the level of innovation activity of consumer goods industry are identified; the priority directions of development of the industry are formulated.

© О.М. Куликова, 2018

УДК 669.02.09

С.Н. РЕДНИКОВ, Е.Н. АХМЕДЬЯНОВА, К.Т. АХМЕДЬЯНОВА
УДПО «Международный институт технических инноваций», г. Екатеринбург;
ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет», г. Челябинск

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОКОВЫХ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИВОДОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ АГРЕГАТОВ

Ключевые слова: диагностика; ток; промежуточный ковш; МНЛЗ; оборудование.

Аннотация: В статье с целью изучения вопросов диагностики привода стопора промежуточного ковша оценены зоны применения и возможности метода оценки состояния гидравлического оборудования привода. Предложена методика диагностики по характеру нарастания тока на электромагнитах. Рассмотрены результаты использования токовых методов предварительной диагностики.

Введение

Сегодня имеет место процесс интенсивной модернизации металлургических предприятий Российской Федерации, оснащение ведущих предприятий современным зарубежным оборудованием, что позволяет при грамотной эксплуатации снижать производственные издержки. Выполнение этой задачи напрямую связано с вопросами повышения надежности вспомогательного оборудования прокатных станов, машин непрерывного литья заготовок (**МНЛЗ**), высадочных прессов, иных металлургических агрегатов. Важность вопросов оценки состояния оборудования отражается в работах практически всех специалистов, работающих в отрасли [1–3].

Состояние вопроса

Использование даже самых передовых технологий зачастую не гарантирует само по себе повышение эффективности производства. Значительный ресурс увеличения эффективности может быть реализован применением оптимальной системы ремонтообслуживания металлургического производства, грамотной организацией эксплуатации систем. Это приводит не только к снижению издержек вследствие уменьшения простоев оборудования, но и может до определенной величины снижать стоимость жизненного цикла современных металлургических машин, не снижая уровня надежности.

Рассматривая аварии на производстве, анализируя отказы по видам в металлургии, выявили, что наиболее критичными являются системы разливки стали. Промежуточный ковш, являясь одним из ключевых элементов машины непрерывного литья заготовок, во многом определяет устойчивость и стабильность процесса разливки, а следовательно, и качество получаемого продукта. Не менее важна система узлов разливки сталей. Различают методы разливки открытой и закрытой струей. Система разливки открытой струей применяется, как правило, при отсутствии необходимости жесткого контроля макроструктуры при прокатке. Система разливки закрытой струей с использованием системы контроля расхода металла с помощью стакана дозатора и стопора-моноблока на сегодняшний день становится основной. Система стопора-моноблока обеспечивает не только аварийную отсечку металла, но и регулирование поступления металла в кристаллизатор. Конструкция стопора предусматривает возможность изменения его положения для регулирования подачи жидкого металла. Регулировку осуществляют, как правило, используя следящий или дискретно управляемый гидравлический привод. На качество работы этого важнейшего узла оказывают влияние такие факторы, как механические повреждения, эрозия, возникающая под воздействием высокотемпературной струи металла и

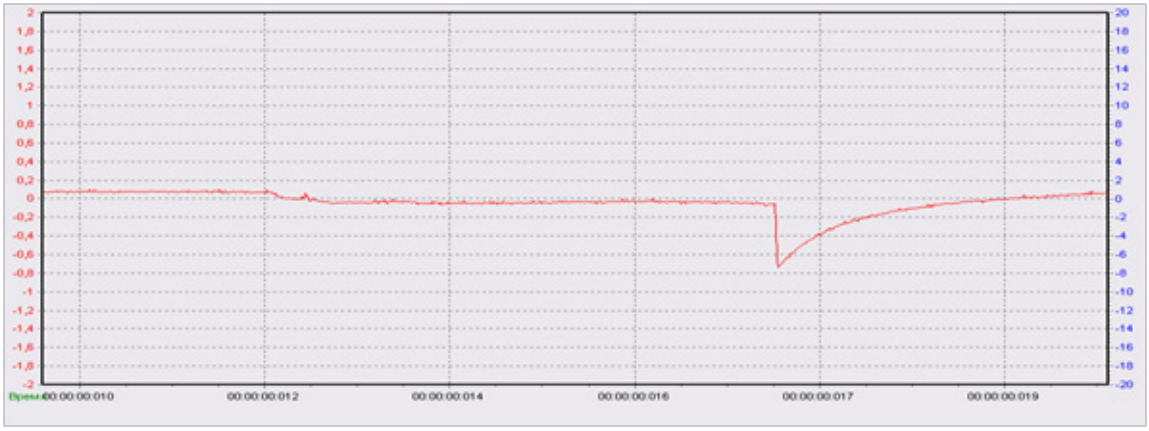


Рис. 1. Штатная работа распределителя

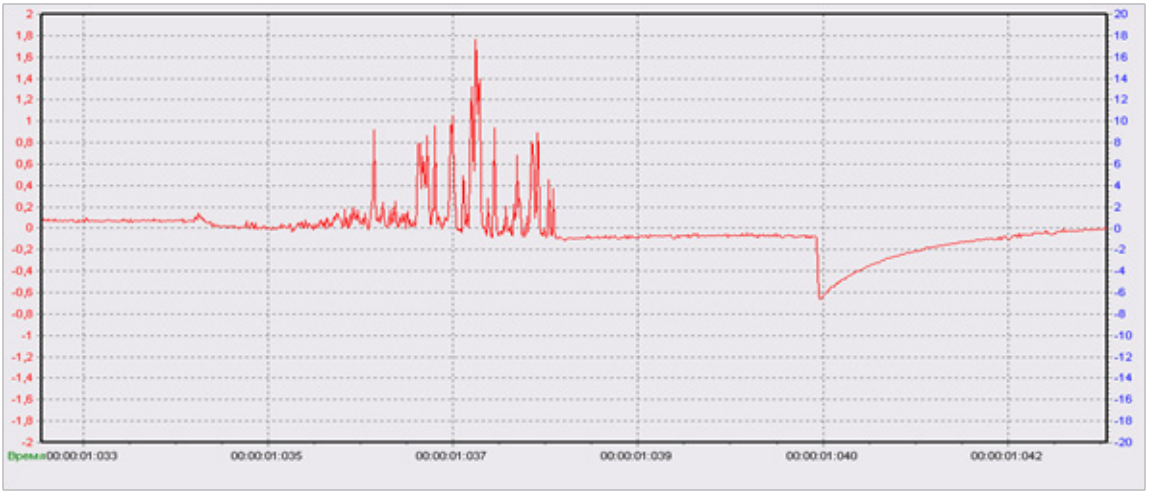


Рис. 2. Сигнал с электромагнита распределителя при интенсивном абразивном износе

агрессивного воздействия легированных сталей, забивания проходных сечений неметаллическими включениями, продуктами разрушения футеровки и мертелем [5].

Подходы к решению

Совершенствование системы управления регулированием подачи металла осуществляется созданием систем аварийной отсечки металла и аппаратным улучшением диагностики приводов стопора [5; 6]. Создание систем непрерывной бесконтактной диагностики и контроля состояния узлов промежуточного ковша и силовых приводов является весьма актуальной задачей. Так как в качестве приводов часто используются гидравлические системы, при этом условия их функционирования значительно отличаются от принятых в общемашиностроительной практике, то разработка методов их диагностики представляется актуальной [1]. Гидравлическое сопротивление агрегата проверяют обычно один раз только при нормальной температуре. До испытаний и после испытаний трущиеся детали золотника подвергают микрообмеру. Разность замеров позволяет судить о его износе.

Подобный подход требует дорогостоящего оборудования и значительных временных затрат. В то же время любое изменение состояния пары «гильза – золотник» вызывает изменение усилия на электромагнитной системе. Фиксация изменения усилия вполне возможна по оценке токового сигнала на электромагните распре-

делителя при его включении [5]. Как правило, возрастание усилия страгивания золотника гидравлического распределителя связывают:

– с действием высокого давления в силовых линиях, создаваемого источником давления и приводящего к повышению концентрации частиц износа в зазорах золотников;

– с воздействием сил сухого трения золотника на корпус в момент его страгивания;

– с остаточной намагниченностью якоря электромеханического преобразователя в магнитных полях управляющих электромагнитов.

Авторам работы удавалось в ряде случаев определять причины отказов агрегатов, фиксируя и анализируя токовые сигналы с электромагнитов распределителей.

Выводы

Предложенный метод бесконтактной диагностики электрогидравлических распределителей систем привода стопора обладает высокой наглядностью и воспроизводимостью и может быть использован как один из методов предварительной диагностики, а комбинация с телевизионными методами позволяет значительно повысить достоверность прогнозирования состояния гидроприводов стопора промежуточного ковша. Использование комбинированных методов диагностики позволило не только уменьшить на 30–70 % время поиска неисправностей, но и повысить точность прогнозов по отказам.

Список литературы

1. Бровман, М.Я. Непрерывная разливка металлов / М.Я. Бровман. – Издательство : Экомет, 2007. – 484 с.
2. Плахтин, В.Д. Надежность, ремонт и монтаж металлургических машин / В.Д. Плахтин. – М. : Металлургия, 1983. – 415 с.
3. Смирнов, А.Н. Процессы непрерывной разливки : монография / А.Н. Смирнов, В.Л. Пилюшенко, А.А. Минаев и др. – Донецк : ДонНТУ, 2002. – 536 с.
4. Редников, С.Н. Методика экспресс диагностики узлов гидравлических систем / С.Н. Редников, Б.Б. Рахматуллин // Динамика машин и рабочих процессов: сборник докладов Всероссийской научно-технической конференции. – Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2012. – С. 67–72.

References

1. Brovman, M.Ja. Nepreryvnaja razlivka metallov / M.Ja. Brovman. – Izdatel'stvo : Jekomet, 2007. – 484 s.
2. Plahtin, V.D. Nadezhnost', remont i montazh metallurgicheskih mashin / V.D. Plahtin. – M. : Metallurgija, 1983. – 415 s.
3. Smirnov, A.N. Processy nepreryvnoj razlivki : monografija / A.N. Smirnov, V.L. Piljushenko, A.A. Minaev i dr. – Doneck : DonNTU, 2002. – 536 s.
4. Rednikov, S.N. Metodika jekspress diagnostiki uzlov gidravlicheskih sistem / S.N. Rednikov, B.B. Rahmatullin // Dinamika mashin i rabochih processov: sbornik dokladov Vserossijskoj nauchno-tehnicheskoj konferencii. – Cheljabinsk : Izd-vo JuUrGU, 2012. – S. 67–72.

S.N. Rednikov, E.N. Akhmedyanova, K.T. Akhmedyanova
International Institute of Technical Innovations, Ekaterinburg;
South Ural State University, Chelyabinsk

The Use of the Current Control over the State of Drive Elements of Metallurgical Units

Keywords: diagnostics; current; pouring box; continuous casting machine; equipment.

Abstract: The article considers the questions of diagnostics of the actuator stopper of pouring box. The areas of application and possibilities of the method of assessing the condition of the hydraulic equipment of the drive are evaluated. The method of diagnostics of the nature of the current rise on electromagnets is proposed. The results of using the current methods of preliminary diagnostics are considered.

© С.Н. Редников, Е.Н. Ахмедьянова, К.Т. Ахмедьянова, 2018

УДК 658.562.012.7

Д.А. ТОМАСОВА
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», г. Санкт-Петербург

МОНИТОРИНГ ОТКЛОНЕНИЙ КАЧЕСТВА ИННОВАЦИОННОЙ ПРОДУКЦИИ В ШВЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Ключевые слова: вероятность; инновационная производственная система; качество продукции; показатели качества; статистический контроль процесса; целевые характеристики.

Аннотация: Актуальность статьи связана с потребностью промышленных предприятий в достижении устойчивого развития на основе создания конкурентоспособной инновационной продукции. Основной целью статьи является разработка алгоритма для оценивания отклонений в характеристиках качества изделий. Методологическую основу исследования составляют методы сравнительного, динамического и статистического анализа.

В качестве теоретического и практического результата в статье представлены авторские принципы формирования комплекса показателей качества, также разработан метод вероятностной оценки целевых характеристик изделия.

Введение

Эффективность функционирования инновационной производственной системы на современном предприятии во многом зависит от качественных характеристик выпускаемых изделий. Производство дефектных изделий влечет за собой перерасход материалов, рабочего времени, транспортных затрат. Кроме того, высокий уровень брака означает проблемы с окупаемостью вложений в инновационную деятельность и снижение отдачи на рубль средств, вложенных в развитие. Особенное значение уровень качества инновационных изделий имеет в швейной промышленности. Эстетические и эргономические показатели имеют превалирующее значение для потребителя и определяют предпочтение бренда. Такие особенности развития отрасли, как стремительное изменение трендов, влияние сезонности, усложняют внедрение инновационных продуктов и обуславливают значимость контроля за уровнем всех характеристик изделий.

В инновационной производственной системе необходим контроль источника, процесса и результата, направленный на устранение дефектов. Он базируется на применении комплекса показателей, разносторонне характеризующих соответствие производимой продукции всем требованиям к качеству.

Обзор основных показателей качества швейных изделий

Контроль качества в подготовительном, раскройном, экспериментальном производствах базируется на показателях качества материалов, выполнения лекал и раскладок, обмеловок и трафаретов, а также показателях настилания и кроя.

Качество продукции, в соответствии с Международным стандартом ИСО 9000:2000, определятся как «совокупность свойств и характеристик продукта, которые придают ему способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности». То есть это, с одной стороны, объективно понимаемая функциональность и пригодность к целевому применению, с другой стороны – субъективный уровень удовлетворенности покупателя, определяющий для него дифференциацию товаров и базирующийся на ряде признаков.

В соответствии с ГОСТ 22851-77 выделяются группы показателей качества:

– показатели назначения, включая конструктивные, структурные, классификационные, функциональные;

– показатели надежности, включая долговечность, безотказность, ремонтопригодность, сохраняемость;

– эргономические показатели, включая гигиенические, антропометрические, психофизиологические;

– эстетические, включая выразительность формы и законченность композиции;

– показатели технологичности, включая ресурсоемкость и удельную себестоимость при производстве и эксплуатации продукта;

– показатели стандартизации и унификации;

– патентно-правовые показатели, включая уровень патентной защиты в стране и за ее пределами и уровень технологической новизны;

– экологические показатели, включая объемы и вероятность вредных воздействий на среду при производстве, хранении, транспортировке, эксплуатации и утилизации продукта;

– показатели безопасности;

– экономические показатели, включая затраты на изготовление и потребление продукта на протяжении жизненного цикла [1].

Ряд современных авторов включает в интегральную характеристику качества такие группы показателей, как:

– показатели вторичного использования и утилизации;

– показатели экономного использования, включая коэффициент полезного действия и удельный вес на единицу показателя качества;

– показатели транспортабельности, включая пригодность к транспортированию, его стоимость и диапазон особых условий [4].

С советских времен качество швейных изделий устанавливалось на основе ГОСТ 4.45, который включал в себя потребительские, функциональные, эстетические, эргономические, эксплуатационные характеристики. В научных разработках Е.Б. Кобляковой также раскрываются социальные характеристики качества, отражающие требования потребителей к швейной продукции [3].

Потребительские характеристики качества изделий фокусируются на таких факторах, как соответствие изделий человеческой фигуре, формоустойчивость, износостойкость, эстетические качества.

К основным показателям качества с точки зрения требований гигиенического контроля относятся гигроскопичность, воздухопроницаемость, теплозащитность.

Качество технологической обработки подразумевает точность обработки узлов и деталей, отсутствие дефектов и прочность всех соединений изделия, качество проведения влажно-тепловой обработки. В зависимости от конструкции изделия оценивается симметричность формы и расположения парных деталей, совпадение и симметричность рисунка ткани в деталях изделия, внутреннее крепление деталей, обработка застежек и фурнитуры, выстегивание деталей.

Контроль кроя деталей подразумевает поиск их обужения или укорочения за пределами допустимых отклонений, поиск перекосов и несовпадения контрольных надсечек. Проверяется корректность направления основных и уточных нитей, расположение клиньев, четкость линий обмелки. В швейном цехе оценивается качество обработки деталей, ширина швов и количество стежков на заданную длину строчки, правильность сопряжения деталей.

Материалы и их качество обуславливают как потребительские и гигиенические характеристики изделий, так и технико-экономические параметры производства. Материалы, используемые для производства корсетных и бельевых изделий, оцениваются на устойчивость окраски к стирке, поту, сухому и влажному трению; определяется поверхностная плотность и растяжимость, изменение размеров и пропорций после сушки и стирки. Отдельно оценивается качество фурнитуры, в том числе коррозионная стойкость, усилие фиксации.

Принципы формирования системы показателей качества швейных изделий

Для оценивания отклонения качества инновационной продукции в швейной отрасли необходимо выбрать индикаторы из основных групп рассмотренных показателей. При выборе и формировании набора показателей качества в каждом конкретном случае рекомендуем придерживаться ряда принципов.

1. Включение в мониторинг показателей, оценивающих модель изделия, его конструкцию и характеристики материалов, для обеспечения комплексности и полноты полученной оценки.

2. Обязательное определение качественных характеристик полуфабриката на входе и на выходе из технологического процесса, имеющего наибольшее значение в цепочке создания добавленной стоимости, наибольшую ресурсо-

емкость.

3. Отбор технологических, функциональных и эргономических характеристик изделия, оказывающих наибольшее прямое воздействие на восприятие качества изделия у конечного потребителя.

4. Определение технологических показателей качества, позволяющих сравнивать результаты функционирования инновационного оборудования различных конфигураций или в различных режимах для последующего обоснования производственных решений.

5. Пересмотр и анализ перечня показателей при внесении изменений в технологию производства изделия, его конструкции или переориентировании на иной тип конечных потребителей продукта.

Разработанные принципы призваны повысить информационную ценность результатов мониторинга и встроить их в алгоритм повышения эффективности внедрения инновационных технологий в производственную систему.

Для комплексной оценки качества инновационной швейной продукции рекомендуется проводить регулярный мониторинг отклонений по показателям: качество ткани и фурнитуры, ровнота кроя и уровень отклонения от лекал, качество строчек и застежек, гигроскопичность изделия.

Алгоритм оценки качества изделий на основе системы показателей

Для создания алгоритма анализа отклонений в показателях качества инновационной продукции используем инструментарий статистического анализа; причем единицей данных будет информационный сигнал на выходе производственного процесса, характеризующий параметры обработки изделия (в соответствии с принятыми показателями качества). Сигналы в результате последовательной выдачи образуют ряд данных. Основу динамического мониторинга качественных характеристик изделий составляет расчет статистических характеристик производственных параметров и их отклонений. Представим последовательность проведения мониторинга.

1. Заполнение контрольных карт по производственным параметрам.

Выстраивается контрольная карта индивидуальных количественных значений – бланк, содержащий центральную, верхнюю и нижнюю контрольные линии и совокупность значений параметра производственного процесса.

2. Построение ряда распределения.

Анализируется частота появления каждого значения параметра производственного процесса, определяется наличие повторяющихся значений. Вероятность определяется как эмпирическая производная от частоты:

$$P_i = \frac{n_i}{N}, \tag{1}$$

где n_i – количество раз, когда дискретная величина приняла значение i; N – общее количество полученных значений случайной величины.

3. Получение характеристик и моментов распределения параметров.

Рассчитывается ряд характеристик исследуемых величин: математическое ожидание, дисперсия, коэффициент асимметрии, коэффициент эксцесса.

Момент распределения первого порядка представляет собой математическое ожидание – значение случайной величины, вокруг которого группируются все остальные ее значения:

$$M(X) = \sum_{i=1}^{n} xp(x). \tag{2}$$

Момент распределения второго порядка отражает распределения отклонений случайной величины от ее математического ожидания:

$$D(X) = \sum_{i=1}^{m} \left(x - M(x)\right)^2 p(x). \tag{3}$$

Среднеквадратическое отклонение характеризует диапазон наиболее вероятного попадания случайной величины:

$$\sigma(X) = \sqrt{D(X)}. \tag{4}$$

Момент распределения третьего порядка – коэффициент асимметрии, характеризующий скошенность распределения случайной величины относительно ее математического ожидания:

$$A(X) = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left(x_i - M(X)\right)^3 p_i}{\left(\sigma(X)\right)^3}. \tag{5}$$

Момент распределения четвертого порядка – коэффициент эксцесса, характеризует островершинность графика функции плотности

распределения:

$$E(X)=\frac{\sum_{i=1}^{n}\left(x_i-M(X)\right)^4 p_i}{\left(\sigma(X)\right)^4}. \quad (6)$$

На основе полученных значений характеризуется общая статистика состояний производственных параметров. Математическое ожидание сопоставляется с целевым уровнем параметра. Если фактическое значение ниже целевого:

$$M(X)_{\text{факт}} < M(X)_{\text{цел}}, \quad (7)$$

то протекание производственного процесса признается неудовлетворительным и требующим корректировки.

Для параметров, чье снижение является желательным (например, длительность протекания операции), используется обратное соотношение:

$$M(X)_{\text{факт}} > M(X)_{\text{цел}}. \quad (8)$$

Значение дисперсии и среднеквадратического отклонения сопоставляется с целевым уровнем, его превышение свидетельствует о недостаточной надежности и регулярности протекания производственного процесса.

Коэффициент асимметрии позволяет оценить преобладание положительных или отрицательных отклонений в значениях параметра и сформулировать основную тенденцию его колеблемости. Преобладание негативных отклонений требует пересмотра режима и настроек осуществления производственных операций. Коэффициент эксцесса дополнительно характеризует уровень тяготения значений производственных параметров к нормативным. Высокое значение коэффициента свидетельствует о регулярности протекания процесса.

4. Анализ вероятности получения целевых характеристик изделия.

Для расчета вероятностей получения характеристик изделия в пределах допустимых параметров используем биномиальное распределение. Оно соответствует ситуации, когда осуществляется ряд независимых испытаний, в каждом из которых некоторое случайное событие появляется с заданной вероятностью, а случайная величина представляет собой число появлений этого события в проведенной серии испытаний. Биномиальное распределение характеризует распределение вероятности значений такой случайной величины.

Примем пороговое значение каждого параметра, отделяющее комплекс целевых значений от недопустимых отклонений и получаем для каждого производственного параметра два множества – целевых и недопустимых значений с соответствующими вероятностями попадания события в каждое множество.

Множеству целевых значений принадлежат все значения исследуемого параметра выше порогового значения:

$$A(X)_{\text{цел}}=\left\{X \geq x_{\text{пор}}\right\}. \quad (9)$$

А множество недопустимых значений включает все значения параметра ниже порогового:

$$A(X)_{\text{нед}}=\left\{X < x_{\text{пор}}\right\}. \quad (10)$$

Соотношения приведены для параметров, чье увеличение является благоприятной тенденцией. Для противоположных параметров обратная закономерность:

$$A(X)_{\text{цел}}=\left\{X < x_{\text{пор}}\right\}, \quad (11)$$

$$A(X)_{\text{нед}}=\left\{X \geq x_{\text{пор}}\right\}. \quad (12)$$

Вероятность попадания результата измерения в каждое множество определяется как эмпирическая частота:

$$p_{A\text{цел}}=\frac{n_{\text{цел}}}{N}, \quad (13)$$

где $n_{\text{цел}}$ – количество попаданий параметра в целевой интервал.

Далее проводится последовательный расчет вероятностей каждого количества попаданий результатов в целевой диапазон в соответствии с формулой Бернулли:

$$p_i=P_m^k=C_m^k p_{A\text{цел}}{}^k q_{\text{нед}}{}^{m-k}, \quad (14)$$

где m – количество проведенных испытаний; $q_{\text{нед}}$ – вероятность попадания значений в недопустимый интервал:

$$q_{\text{нед}}=1-p_{A\text{цел}}, \quad (15)$$

где k – количество возможных ситуаций появле-

ния события в серии проведенных испытаний.

Первый сомножитель представляет собой сочетание из m элементов по k:

$$C_m^k = \frac{A_m^k}{k!} = \frac{n!}{(m-k)!k!}, \quad (16)$$

где A_m^k – размещение из m элементов по k [2].

Последовательный расчет вероятностей позволяет получить ряд распределения соответствия производственных параметров целевым диапазонам.

Далее строится график функции распределения, иллюстрирующий суммарные вероятности производства изделий с заданным уровнем качества.

Заключение

Исследование в данной статье связано с решением задачи по созданию алгоритма мониторинга качества инновационной продукции на швейных предприятиях. Он основывается на анализе отклонения параметров продукции от целевых значений и включает в себя сбор данных о выходных характеристиках изделий в соответствии с принятой системой показателей и получение распределения вероятности их нахождения в допустимом диапазоне.

Предложенный алгоритм может составлять основу интеллектуальной корректировки режимов и параметров производства инновационной продукции в швейном производстве, что существенно повышает эффективность инновационной деятельности на предприятии. Внедрение алгоритма на основе системы показателей качества инновационной продукции также способствует росту эргономичности и полноты производственного анализа в условиях внедрения инноваций и функционирования сложной производственной системы.

Список литературы

1. ГОСТ 22851-77 Выбор номенклатуры показателей качества промышленной продукции [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294742/4294742093.pdf (дата обращения: 11.10.2018).

2. Chesalin, A.N. Statistical process control based on testing of three competing hypotheses by the method of sequential analysis / A.N. Chesalin, Ya.S. Grodzensky // Information innovative technologies. – 2017. – № 1. – pp. 239–242. ISSN: 2542-1824.

3. Коблякова, Е.Б. Основы конструирования одежды / Е.Б. Коблякова, А.В. Савостицкий, Г.С. Ивлева; под общ. ред. Е.Б. Кобляковой. – М. : Легкая индустрия, 1980. – 448 с.

4. Садовская, Т.Г. Системы управления жизненным циклом продукции, как фактор повышения конкурентоспособности экономики / Т.Г. Садовская, Т.Н. Чернышова // Аудит и финансовый анализ. – 2011. – № 5. – С. 200–215.

References

1. GOST 22851-77 Vybor nomenklatury pokazatelej kachestva promyshlennoj produkcii [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294742/4294742093.pdf (data obrashhenija: 11.10.2018).

3. Kobljakova, E.B. Osnovy konstruirovanija odezhdy / E.B. Kobljakova, A.V. Savostickij, G.S. Ivleva; pod obshh. red. E.B. Kobljakovoj. – M. : Legkaja industrija, 1980. – 448 s.

4. Sadovskaja, T.G. Sistemy upravlenija zhiznennym ciklom produkcii, kak faktor povyshenija konkurentosposobnosti jekonomiki / T.G. Sadovskaja, T.N. Chernyshova // Audit i finansovyj analiz. – 2011. – № 5. – S. 200–215.

D.A. Tomasova
St. Petersburg State University of Industrial Technologies and Design, St. Petersburg

Monitoring of Quality Deviations in Innovative Sewing Products

Keywords: probability; innovative manufacturing system; production quality; quality indices; statistical process control; target characteristics.

Abstract: The paper focuses on the need of industrial enterprises for stable development based on making competitive innovation production. The main goal of this article consists in elaborating an algorithm of evaluation the deviations in product quality characteristics. Methods of comparative analysis, dynamic analysis and statistical analysis form the methodological basis of research.

The results of theoretical and practical research include the author's principles of forming a set of quality indices. The method of probabilistic assessment of product purposeful characteristics was developed.

© Д.А. Томасова, 2018

УДК 60

С.Н. ШУЛЬЖЕНКО, И.Л. АБРАМОВ
ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», г. Москва

ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРИ РАЗВИТИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ КЛАСТЕРОВ

Ключевые слова: варианты; затраты; инвестиции; капитальное вложение; кластеры; промышленные объемы; строительное предприятие; эффективность.

Аннотация: Многообразие объемов кластеров требует формирования согласованного инвестирования на долгосрочный период. Возникает задача очередного освоения капитальных вложений по объемам промышленных кластеров. Одновременно с этим в последнее десятилетие на российском строительном рынке наблюдается тенденция роста конкуренции среди строительных предприятий. Каждое предприятие стремится преуспеть и опередить конкурентов, при этом перед заказчиками в сложной общеэкономической ситуации в стране возникает задача выбора надежного исполнителя.

Цель статьи – выявить кластеры, наиболее предпочтительные для инвестирования, представить теоретические рекомендации по выбору высокоэффективных строительных предприятий для участия в реализации крупномасштабных инвестиционных проектов.

На основе применения системотехнических методов в работе представлены теоретические рекомендации отбора строительных предприятий для участия в реализации крупномасштабных инвестиционных проектов.

С целью привлечения инвестиций в регион администрации муниципальных образований проводят региональные выставки, форумы, где представлены возможности территорий и потенциальные подрядчики, которые могут участвовать в освоении данных территорий. При этом предварительно оценивается отраслевая перспектива развития того или иного муниципального образования. Инвесторы в первую очередь будут преследовать свои интересы, в том числе ожидаемую доходность вложений.

Таким образом, на первом этапе стратегического планирования строительства крупномасштабных инвестиционных проектов возникает вариантная задача по размещению кластера (рис. 1). На втором этапе осуществляется выбор строительного предприятия для реализации поставленной цели.

Под кластером понимается район сосредоточенного строительства объектов разных отраслей хозяйства с целью решения регламентных задач производства [8]. По другим источникам: «Кластер представляет собой группу географически локализованных взаимосвязанных компаний, предприятий, поставщиков оборудования, специализированных услуг, инфраструктуры и других организаций, взаимодополняющих друг друга и усиливающих конкурентные преимущества отдельных компаний и кластера в целом» [7].

За рубежом первое определение дал Майкл Портер: «Кластер – это сконцентрированные по географическому признаку группы взаимосвязанных компаний, специализированных поставщиков, поставщиков услуг, фирм в соответствующих отраслях, предприятий, а также связанных с их деятельностью организаций (например, университетов, агентств по стандартизации, а также торговых объединений) в определенных областях, конкурирующих, но вместе с тем и ведущих совместную работу» [8].

С точки зрения эффективности инвестирования регионов все кластеры можно разделить на 8 групп, при этом нормативный коэффициент эффективности находится в диапазоне от 0,22 до 0,12.

Поэтому уже на этапе стратегического планирования можно спрогнозировать эффективность направлений и систематизацию развития

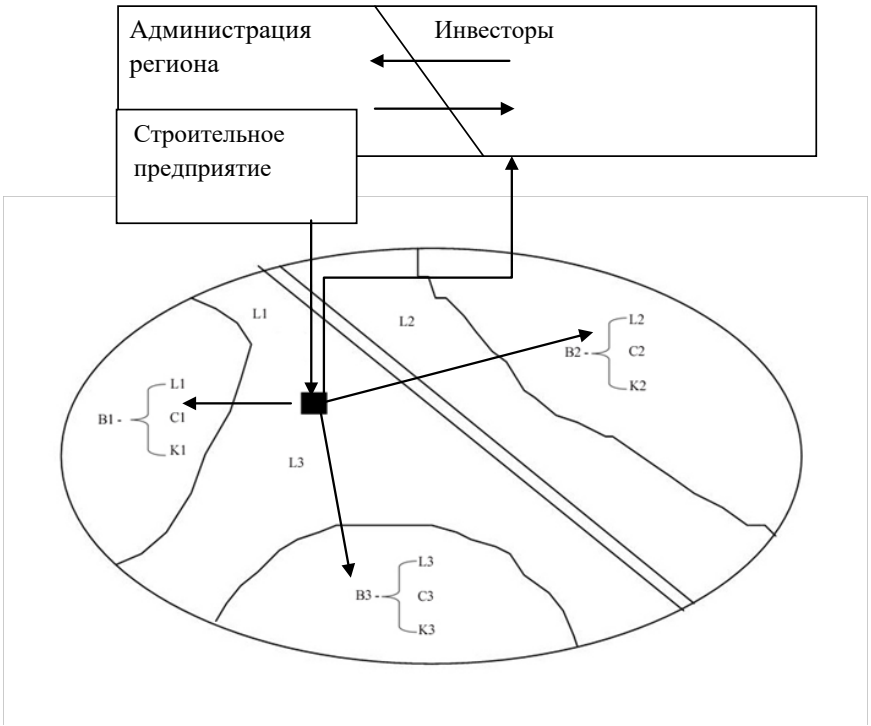


Рис. 1. Возможные варианты выбора территорий размещения

промышленных предприятий. Наиболее предпочтительными по инвестированию являются:

1) промышленный кластер – территории, основанные на металлургической и машиностроительной сферах деятельности;

2) технологический кластер – территории, принадлежащие чаще всего к энергетическим направлениям и услугам промышленного комплекса (электростанции, отопительные сооружения и т.д.);

3) образовательный кластер – территории, основанные на научной отрасли (институты, университеты, колледжи, лаборатории);

4) смешанные – кластеры, имеющие несколько сфер деятельности, так называемые кластерные «кусты»;

5) сфера услуг – кластеры, основанные благодаря развитию фирм и корпораций, чаще связанные с информационным вещанием (сети радиовещания) и вещами бытового назначения (*Samsung*, *Eriksson*);

6) спортивно-оздоровительный кластер – спортивные центры, основанные на наличии спортивных комплексов, стадионов, тренировочных лагерей и физкультурно-оздоровительных комплексов;

7) экспортный (пищевой) кластер – кластеры, основанные на пищевой промышленности (можно сравнить с эволюцией колхозов);

8) культурный кластер – мемориальные историко-художественные и природные музеи-заповедники, парки и т.д.

При выборе территорий размещения кластеров потенциальные инвесторы уже располагают примерными характеристиками производств, а именно:

– ориентированным объемом годовой продукции;

– объемом возможных капитальных вложений в производство;

– сроком окупаемости производств (в соответствии с отраслевой принадлежностью).

Исходя из наличия такого условно постоянного объема информации, можно сравнить возможные варианты вложения инвестиций и сделать предположения о размерах недополученной прибыли при условии, что наиболее целесообразный вариант не принят к дальнейшему проектированию.

Кроме задач об определении кластера в профессиональной деятельности заказчиков (инвесторов) строительства и сложной общеэкономической ситуации в стране возникает задача выбора надежного исполнителя строительно-

монтажных работ. В связи с этим приходится оценивать и упорядочивать потенциальных исполнителей – строительные предприятия, в том числе по неподдающемуся непосредственному измерению эмерджентному свойству – «устойчивости» [6]. В данном случае речь идет о сравнении строительных предприятий по обобщенной характеристике их качественного состояния, предлагается использовать термин «устойчивость строительного предприятия» [1]. Показатель, оценивающий сравнительную устойчивость строительного предприятия предлагается формировать по результатам профессионально-статистического анализа в виде интегрального индикатора качества, представляющего собой взвешенную особым образом сумму значений исходных показателей – индикаторов строительного производства.

Процесс строительного производства необходимо рассматривать как мультипроцесс, статистическая оценка устойчивости которого выполняется по определенной совокупности основных строительных и монтажных производственных процессов, подготовки строительного производства, технического, технологического и организационного обеспечения, результаты которых фиксируются статистической и управленческой отчетностью с использованием известных технико-экономических показателей и системотехнических принципов [3–5].

Выявление кластеров, наиболее предпочтительных для инвестирования и выбор соответствующих строительных предприятий для участия в реализации данных инвестиционных проектов – крайне сложная и актуальная задача, требующая проведения дальнейших исследований и разработки соответствующих научно-методических и теоретических рекомендаций, основанных на статистическом и математическом моделировании.

Список литературы

1. Абрамов, И.Л. Исследование влияния дестабилизирующих факторов на устойчивость функционирования строительных предприятий / И.Л. Абрамов // Экономика строительства. – 2018. – № 6(54). – С. 32–36.
2. Бутягин, В.А. Планировка и благоустройства городов / В.А. Бутягин. – М. : Стройиздат. – 2014.
3. Волков, А.А. Гомеостат строительного производства / А.А. Волков, В.М. Лебедев // Вестник МГСУ. – 2008. – № 1. – С. 408–411.
4. Гинзбург, А.В. Модель оценки эффективности внедрения единой системы комплексного управления ресурсами строительного производства / А.В. Гинзбург, Д.В. Яценко // Научное обозрение. – 2017. – № 6. – С. 129–135.
5. Лапидус, А.А. Системно-комплексный метод реализации строительных проектов / А.А. Лапидус, И.Л. Абрамов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2017. – № 10(76). – С. 39–42.
6. Лапидус, А.А. Устойчивость организационно-производственных систем в условиях рисков и неопределенности строительного производства / А.А. Лапидус, И.Л. Абрамов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2018. – № 6(105). – С. 8–11.
7. Степанов, В.К. Основы планировки населенных мест / В.К. Степанов, Л.Б. Великовский, А.С. Тарутин. – М. : Высшая школа. – 2015.
8. Шульженко, Н.А. Региональный строительный комплекс на пороге XXI века / Н.А. Шульженко, В.Г. Аверин, С.Е. Лигай, В.Г. Нефедов. – Тула : Тульский полиграфист. – 1999.

References

1. Abramov, I.L. Issledovanie vlijanija destabilizirujushhih faktorov na ustojchivost' funkcionirovanija stroitel'nyh predprijatij / I.L. Abramov // Jekonomika stroitel'stva. – 2018. – № 6(54). – S. 32–36.
2. Butjagin, V.A. Planirovka i blagoustrojstva gorodov / V.A. Butjagin. – M. : Strojizdat. – 2014.
3. Volkov, A.A. Gomeostat stroitel'nogo proizvodstva / A.A. Volkov, V.M. Lebedev // Vestnik MGSU. – 2008. – № 1. – S. 408–411.
4. Ginzburg, A.V. Model' ocenki jeffektivnosti vnedrenija edinoj sistemy kompleksnogo upravlenija resursami stroitel'nogo proizvodstva / A.V. Ginzburg, D.V. Jacenko // Nauchnoe obozrenie. – 2017. –

№ 6. – S. 129–135.

5. Lapidus, A.A. Sistemno-kompleksnyj metod realizacii stroitel'nyh proektov / A.A. Lapidus, I.L. Abramov // Nauka i biznes: puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2017. – № 10(76). – S. 39–42.

6. Lapidus, A.A. Ustojchivost' organizacionno-proizvodstvennyh sistem v uslovijah riskov i neopredelennosti stroitel'nogo proizvodstva / A.A. Lapidus, I.L. Abramov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2018. – № 6(105). – S. 8–11.

7. Stepanov, V.K. Osnovy planirovki naselennyh mest / V.K. Stepanov, L.B. Velikovskij, A.S. Tarutin. – M. : Vysshaja shkola. – 2015.

8. Shul'zhenko, N.A. Regional'nyj stroitel'nyj kompleks na poroge XXI veka / N.A. Shul'zhenko, V.G. Averin, S.E. Ligaj, V.G. Nefedov. – Tula : Tul'skij poligrafist. – 1999.

S.N. Shulzhenko, I.L. Abramov
National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow

Some Specific Aspects of Selecting Construction Firms in the Development of Industrial Clusters

Keywords: options; costs; investment; capital investment; clusters; industrial volumes; construction enterprise; efficiency.

Abstract: The diversity of cluster volumes requires the formation of long-term investment. The objective of the research is addressing the next stage of capital investment spending with regards to the industrial clusters' volume. At the same time, in the past decade, there has been a growing trend of competition among construction enterprises in the Russian construction market. Each enterprise strives to succeed and outperform competitors, while customers must select a reliable contractor in difficult economic situations in the country.

The article aims to identify the clusters most preferred for investment, to provide theoretical recommendations on the choice of construction companies to participate in the implementation of large-scale investment projects.

© С.Н. Шульженко, И.Л. Абрамов, 2018

УДК 347.77, 004.652.3

Е.Г. АНТОНЕНКОВ, Т.Е. ГОЛОВЧЕНКО, Ю.А. КРЮКОВ
ГБОУ ВО МО «Университет “Дубна”» (Государственный университет «Дубна»), г. Дубна

ПОВЫШЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ КРАУДФАНДИНГОВОЙ ПЛАТФОРМЫ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ РАСПРЕДЕЛЕННОГО РЕЕСТРА

Ключевые слова: регистрация и внедрение результатов интеллектуальной деятельности; блокчейн; краудфандинг; интернет; распределенный реестр; база данных; гранты; венчурная деятельность; клиент-серверная архитектура; сети передачи данных.

Аннотация: Статья посвящена проблемам повышения результативности работы краудфандинговых площадок. Внедрение новых технологий, повышающих взаимное доверие между изобретателем и инвестором, между стартапами и фондами господдержки, является ключевым направлением развития цифровой экономики. Одной из задач данной статьи является анализ существующих практик краудфандинга по финансированию проектов в области техники и технологий. В качестве гипотезы предложена новая модель управления процессом регистрации и инвестирования научных разработок, построенная на основе интеграции технологии распределенного реестра и принципов краудфандинга. Метод использования реестра идей, бизнес-планов и финансирования проектов с использованием технологии блокчейн способен привлекать большее количество пользователей. В результате интеграция предложенных методов и технологий с существующими подходами краудфандинговых площадок позволит снять барьеры, связанные с доверием между инициаторами сбора средств и вкладчиками.

В настоящее время в эпоху экономики знаний на первый план выходит скорость внедрения новых разработок в массовое производство. На протяжении длительного времени считалось, что наиболее активными в этой области являются Соединенные Штаты Америки, где патентуется и внедряется большинство наиболее востребованных разработок в мире.

По данным Международной организации интеллектуальной собственности (*WIPO*), из всех поданных в мире в 2017 г. заявок на патенты 42,8 % зарегистрированы в Китае, в США – только 19,4 %, в Японии и Южной Корее – по 10,2 %, в Европе – 5,1 %, и «весь остальной мир» – 15,8 % [1].

России только предстоит создать эффективную систему регистрации и внедрения объектов интеллектуальной собственности.

Существующая система государственной поддержки научной и инновационной деятельности предполагает следующие формы:

- прямое бюджетное финансирование (государственные фонды, федеральные гранты, гранты субъектов федерации и муниципальные гранты);
- льготное налогообложение прибыли, получаемой от реализации научных разработок;
- освобождение от уплаты налога на собственность и землю, относящиеся к научным организациям;
- освобождение от импортных таможенных тарифов на ввозимое имущество научных организаций, необходимое для проведения научных разработок;
- создание венчурных инновационных фондов, пользующихся значительными налоговыми льготами;
- снижение государственных патентных пошлин для индивидуальных изобретателей;
- отсрочка уплаты патентных пошлин по ресурсосберегающим изобретениям;
- право на ускоренную амортизацию оборудования.

Основной объем поддержки развития научной и инновационной деятельности связан с государственными грантами различных уровней власти. Остальные способы преимущественно связаны не с внедрением технологий, а направлены на развитие основных фондов.

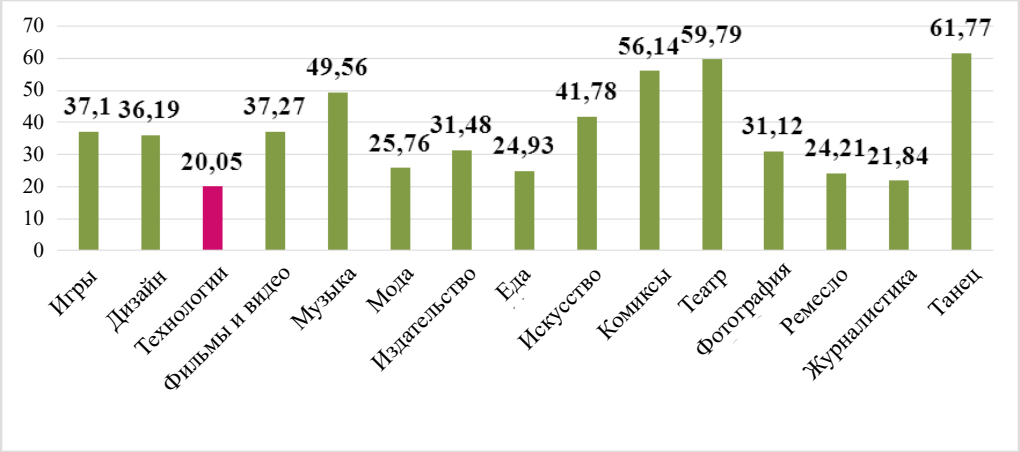


Рис. 1. Успешность запущенных на платформе *Kickstarter* проектов по категориям, %

Следует отметить, что процесс получения грантов имеет ряд недостатков:

- непрозрачность и заформализованность процедур предоставления грантов;
- завышенный объем заявительной документации по сравнению с объемом получаемых средств поддержки;
- наличие жесткой регламентации направлений расходования средств гранта на этапе заключения договора;
- приоритет выделения грантов на основе заслуг претендента.

В условиях развития и широкого распространения информационно-коммуникационных технологий появляются и набирают силу новые инструменты финансирования, одним из которых является краудфандинг [2].

Народно-общественное финансирование или краудфандинг (от англ. *crowd* – «толпа», *funding* – «финансирование») – это коллективное, добровольное сотрудничество людей, объединяющих свои финансовые и иные ресурсы с целью поддержки и реализации различного рода проектов, инициированных другими физическими или юридическими лицами. Целью сбора могут быть любые технологические, социальные, творческие, общественно-полезные проекты и т.д.

Всего в мире насчитывается более 1000 краудфандинг-платформ различной направленности, большинство из которых находятся в США – 41 %, во Франции – 9 %, в Германии – 7 %, в России – 1 % [3, с. 52]. Наиболее успешными зарубежными площадками являются *Kickstarter* (США), *Indiegogo* (США), *RocketHub* (США), *Ulule* (Франция), *StartNext* (Германия). К самым популярным российским краудфандинговым платформам относятся *Planeta.ru*, *BoomStarter.ru*, *Smipon.ru* («С миру по нитке»), *ThankYou*, «Тугеза», *Kroogi* и др.

По данным на сентябрь 2018 г., сумма, вложенная в проекты, опубликованные на *Kickstarter*, превышает 3,88 млрд долларов, а количество успешно реализовавшихся проектов составляет более 150 тысяч. Всего на данный момент запущено 416 тысяч проектов, из них несостоявшимися признаны более 262 тысяч [4].

Площадка *Kickstarter* является смешанной краудфандинговой платформой, на которой запущены проекты по различным категориям: игры, дизайн, технологии, фильмы и видео, музыка, мода, издательство, еда, искусство, комиксы, театр, ремесло, журналистика и танец. По данным статистики площадки, технологические проекты обладают самой низкой успешностью: всего 20 % запущенных проектов получают необходимое финансирование в полном объеме (рис. 1), а объем средств, вложенных в технологические проекты, составляет всего 17 % от всех средств, собранных площадкой.

Помимо низкой заинтересованности инвесторов в финансировании технологических проектов наблюдается и значительный рост числа проектов, получивших от 81 % до 99 % необходимых средств (за 7 месяцев количество таких проектов увеличилось на 13,7 % (рис. 2).

У народного финансирования различных проектов есть ряд преимуществ, обусловивших его успех:

1) перераспределение инвестиций в наи-

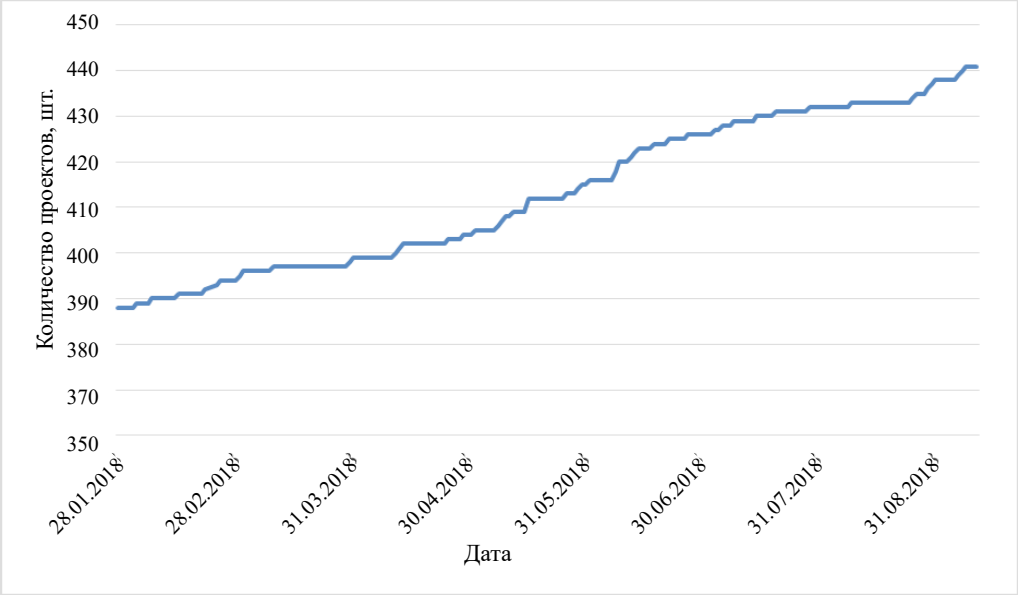


Рис. 2. Динамика увеличения количества недофинансированных технологических проектов, получивших от 81 до 99 % необходимых средств, шт.

более перспективные проекты по мнению общества;

2) поддержка инновационных решений и стартапов;

3) демократизация процесса поддержки искусства и культуры и создание дополнительного дохода для индустрии развлечений;

4) создание простого и эффективного инструмента финансирования;

5) предоставление предпринимателям возможности предпродажи, исследования рынка, бесплатной рекламы;

6) получение информации о состоянии рынка и консультации от инвесторов;

7) содействие созданию совершенной конкуренции на рынке инвестиций;

8) объективные оценки экономических показателей проекта благодаря прямому контакту с потенциальными потребителями;

9) возможность получения инвестиций от всего мирового сообщества, без территориальных ограничений [5].

Помимо ряда существенных преимуществ народно-общественного финансирования, у него присутствует и ряд недостатков.

Во-первых, сама идея и понятие «краудфандинга» так и не получили широкой известности. Краудфандинг и сам механизм работы подобных платформ известны и обсуждаются лишь в группе заинтересованных лиц. По данным статистики платформы *Kickstarter,* 1/3 всех инвесторов – это инвесторы, которые уже когда-либо принимали участие в финансировании краудфандинговых проектов [4].

Во-вторых, большинство инноваторов не обладает предпринимательскими навыками: они не умеют продвигать свои проекты, не способны правильно определить целевую аудиторию и контактировать с ней.

В-третьих, проблема краудфандинга заключается еще и в том, что балансирует между доверием к личности автора и недоверием в целом к подобным призывам о сборе средств. За последние годы в нашем обществе прочно укоренилось недоверие к другим людям: отрицательный опыт населения по участию в проектах на основе финансовых пирамид, отсутствие традиций по вложению небольшой доли семейных средств в высокодоходные, но одновременно проекты с высоким риском (несмотря на то, что похожий и еще более рискованный инструмент – лотерея – существует и пользуются неизменной популярностью), недоверие населения к сделкам, оформленным без подписания договора на бумажном носителе и др.

В-четвертых, счета краудфандиговых площадок не подлежат общественному контролю, а владельцы этих счетов отвечают как перед вкладчиками, так и перед инициаторами проектов лишь своим добрым именем.

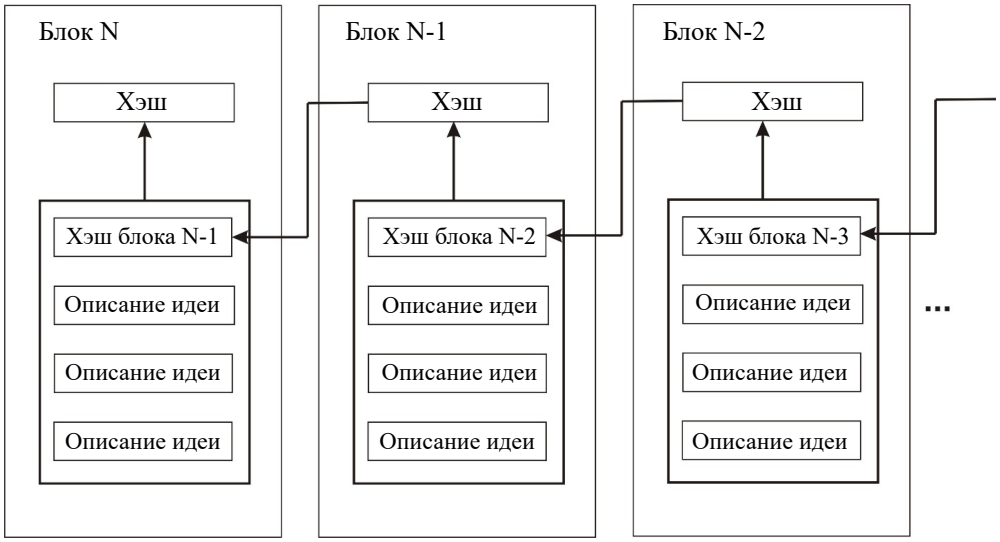


Рис. 3. Структура технологии блокчейн в системе регистрации объектов интеллектуальной собственности

В-пятых, в работе краудфандинговых платформ не предусмотрена защита авторских прав. Площадка не предоставляет гарантии, что после опубликования какой-либо идеи автором третье лицо не запустит такой же проект на другой площадке или не запатентует данное изобретение [6].

Для решения вышеперечисленных проблем народного финансирования необходимо:

– во-первых, решить вопрос контроля за деятельностью самих краудфандинговых площадок, использования прозрачных и доступных для общественного мониторинга процедур регистрации новых знаний, идей и технологий, поддержки доверительных отношений между инвесторами и предпринимателями путем создания краудфандинговой площадки нового типа, основанной на идее общественного мониторинга;

– во-вторых, отделить от изобретателя функцию предпринимателя: большая часть разработчиков, задействованных в своих узких отраслях, не обладает предпринимательскими навыками, необходимыми для планирования и успешной реализации проекта;

– в-третьих, обеспечить защиту авторских прав и публичную регистрацию на краудфандинговой площадке приравнять к получению патента.

Особенно остро стоит вопрос контроля за деятельностью самих краудфандинговых площадок, использования прозрачных и доступных для общественного мониторинга процедур регистрации новых знаний, идей и технологий, поддержки доверительных отношений между инвесторами и предпринимателями. Очевидно, что площадкам краудфандинга не хватает элементов системы, обеспечивающих прозрачность (доступность для широкого общественного мониторинга) любой операции внесения и расходования средств, устранения даже гипотетической возможности внесения изменений в базе уже совершенных транзакций (свойство неотказуемости субъектов) [7].

Таким недостающим элементом организации системы народного инвестирования могут стать технологии распределенного реестра (блокчейн), выполняющие функцию регистрации объектов интеллектуальной собственности с исключительно высокими характеристиками защищенности авторского права и невозможности подмены информации в будущем, а также учета и безопасного хранения совершаемых транзакций в ходе последующего народного инвестирования, а также транзакций при финансировании собственно реализации проекта.

Блокчейн представляет собой четко структурированную базу данных с определенными правилами построения цепочек транзакций и доступа к информации, которая исключает кражу данных, мошенничество, нарушение имущественных прав и т.д. (рис. 3).

Кроме того, при работе с распределенным реестром задействованы всего две стороны, без привлечения посредников (нотариусов, банков) для проведения сделок любого типа.

Рис. 4. Схема взаимодействия объектов и субъектов системы при реализации площадки народного инвестирования с использованием технологий распределенного реестра

Основным принципом функционирования этой технологии является прозрачность совершаемых операций с невозможностью их изменения любыми лицами без отображения в системе. На рис. 4 представлена схема взаимодействия объектов и субъектов системы при реализации площадки народного инвестирования с использованием технологий распределенного реестра.

Центральным элементом системы является сайт портала краудфандинговой площадки. Субъектами системы являются изобретатели, предприниматели, микроинвесторы, крупные предприятия, государственные фонды. В свою очередь, изобретатель и предприниматель – это стороны смарт-контракта, а микроинвесторы, заинтересованные компании и государственные фонды – это соинвесторы идеи. Изобретатель формулирует и публикует идеи на портале краудфандинговой площадки, взаимодействующей с распределенным реестром (технология блокчейн) описаний идей и проектов, тем самым реализуется его авторское право. Предприниматель производит поиск по реестру идей и проектов, подбирает наиболее интересующие его предложения и предлагает изобретателю заключить смарт-контракт на определенных условиях. Вариантом таких условий может стать получение денежного вознаграждения изобретателем в установленном размере при получении предпринимателем прибыли, превышающей фиксированное значение. После заключения смарт-контракта предприниматель составляет бизнес-план идеи и фиксирует в распределенном реестре бизнес-планов проектов. Микроинвестор и другие заинтересованные компании, основываясь на взаимодействии изобретателя и предпринимателя, принимают решение о соинвестировании проекта для получения дохода. Проекты, соинвесторами которых стало значительное количество физических лиц и компаний, а также способные внести существенный вклад в технологическое и экономическое развитие страны, могут получать средства и из государственных фондов.

Сайт-портал объединяет информационные ресурсы из реестра идей, бизнес-планов и финансирования проектов.

Впервые, в отличие от существующих площадок, в данной модели функция регистрации идеи отделена от функции ее внедрения.

Изобретатели объективно заинтересованы в возможности публичной регистрации своих идей с перспективой их реализации заинтере-

сованными бизнес-структурами и получением роялти. Здесь необходимо добавить, что не все идеи, полезные для развития бизнеса, имеют потенциал для официальной государственной регистрации, например в базах Роспатента. Однако в статье 1259 п. 4 Гражданского кодекса РФ указывается, что «для возникновения, осуществления и защиты авторских прав не требуется регистрации произведения или соблюдения каких-либо иных формальностей» [8, ст. 1259, п. 4]. Публичная регистрация изобретателем описания идеи в базе распределенного реестра является гарантией ее правомерного использования.

С другой стороны, предприниматели, заботясь о сохранении конкурентных преимуществ собственного бизнеса, заинтересованы в непрерывной модернизации выпускаемой продукции, применяемых технологий и форм организации бизнес-процессов. Создание удобного поиска идей в базах распределенного реестра возможно с использованием элементов искусственного интеллекта и является важной задачей краудфандинговой площадки. Имея опыт работы в конкурентной среде, предприниматели способны быстро оценить преимущества идеи, просчитать возможные риски и объем собственных инвестиций, составить бизнес-план внедрения и представить его для публичного доступа со стороны возможных соинвесторов – физических лиц и компаний.

Микроинвестиции могут предлагаться со стороны обычных вкладчиков, желающих сделать свой вклад в формирование тенденций развития общества и технологий, а также получать повышенный процент от вложения собственных средств. Широкие слои населения смогут участвовать в анализе как перспектив реализации предлагаемой идеи, так и разработанного предпринимателем бизнес-плана. С учетом собственных субъективных представлений о том, какие товары или услуги в будущем были бы интересны ему самому, микроинвестор сможет определиться и с объемом возможного вклада, и с вероятностью потери средств в случае неудачи проекта.

Важно заметить, что предлагаемая модель взаимодействия субъектов системы не исключает и возможность дополнительного инвестирования со стороны крупных компаний и государства. Получение наибольшей поддержки от частных инвесторов на этапе общественного сбора средств на реализацию проекта либо демонстрация существенного роста продаж на последующих этапах являются объективными факторами и могут позволить получить корпоративное либо бюджетное софинансирование на масштабирование проекта без утомительного сбора необходимых документов и проведения непрозрачных конкурсных процедур.

Таким образом, создание интегрированной системы управления процессом регистрации и финансирования научных разработок на основе технологии блокчейн в совокупности с принципами работы краудфандинговых площадок формирует благоприятную среду скорейшего внедрения идей в производство.

Список литературы

1. China puts IP rights in sight as world's factory evolves from bootleg hub to top patent owner // South China Morning Post, 10.04.2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.scmp.com/business/global-economy/article/2141143/china-puts-ip-rights-sight-worlds-factory-evolves-bootleg (дата обращения: 09.09.2018).
2. Тесленко, И.Б. Финансирование инновационных проектов: краудфандинг / И.Б. Тесленко // Инновационное развитие социально-экономических систем: условия, результаты и возможности. Материалы V Международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 166.
3. Кулишова, А.В. Роль краудфандинга в инновационной деятельности / А.В. Кулишова, А.А. Крюкова // Academy. – 2016. – № 1(4). – С. 52–57.
4. Портал краудфандинговой площадки Kickstarter, статистика [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.kickstarter.com/help/stats?ref=global-footer (дата обращения: 12.09.2018).
5. Безвесельная, А.С. Особенности краудфандинговых платформ в России и за рубежом / А.С. Безвесельная // Научные исследования современных ученых XXV Международная научно-практическая конференция. – 2017. – С. 128.
6. Баркова, Е.Е. Проблемы краудфандинга в России / Е.Е. Баркова, Л.И. Макаева // Экономика и современный менеджмент: теория и практика. – 2017. – № 4(66). – С. 63.
7. Hongjiang Zhao. Coffie The Applications of Blockchain Technology in Crowdfunding Contract /

Hongjiang Zhao, P.K. Cephas // SSRN. – 2018. – 15 p. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://ssrn.com/abstract=3133176 (дата обращения: 17.04.2018).

8. «Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая)» от 18.12.2006 N 230-ФЗ (ред. от 01.07.2017) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2018), статья 1259 п. 4 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64629/be05678dc42ddc67aae5be9ba9beebd367fb9a3f/ (дата обращения: 15.06.2018).

References

1. China puts IP rights in sight as world's factory evolves from bootleg hub to top patent owner // South China Morning Post, 10.04.2018 [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : http://www.scmp.com/business/global-economy/article/2141143/china-puts-ip-rights-sight-worlds-factory-evolves-bootleg (data obrashhenija: 09.09.2018).
2. Teslenko, I.B. Finansirovanie innovacionnyh proektov: kraudfanding / I.B. Teslenko // Innovacionnoe razvitie social'no-jekonomicheskih sistem: uslovija, rezul'taty i vozmozhnosti. Materialy V Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – 2017. – S. 166.
3. Kulishova, A.V. Rol' kraudfandinga v innovacionnoj dejatel'nosti / A.V. Kulishova, A.A. Krjukova // Academy. – 2016. – № 1(4). – S. 52–57.
4. Portal kraudfandingovoj ploshhadki Kickstarter, statistika [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : https://www.kickstarter.com/help/stats?ref=global-footer (data obrashhenija: 12.09.2018).
5. Bezvesel'naja, A.S. Osobennosti kraudfandingovyh platform v Rossii i za rubezhom / A.S. Bezvesel'naja // Nauchnye issledovanija sovremennyh uchenyh XXV Mezhdunarodnaja nauchno-prakticheskaja konferencija. – 2017. – S. 128.
6. Barkova, E.E. Problemy kraudfandinga v Rossii / E.E. Barkova, L.I. Makaeva // Jekonomika i sovremennyj menedzhment: teorija i praktika. – 2017. – № 4(66). – S. 63.
7. Hongjiang Zhao. Coffie The Applications of Blockchain Technology in Crowdfunding Contract / Hongjiang Zhao, P.K. Cephas // SSRN. – 2018. – 15 p. [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : https://ssrn.com/abstract=3133176 (data obrashhenija: 17.04.2018).
8. «Grazhdanskij kodeks Rossijskoj Federacii (chast' chetvertaja)» ot 18.12.2006 N 230-FZ (red. ot 01.07.2017) (s izm. i dop., vstup. v silu s 01.01.2018), stat'ja 1259 p. 4 [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64629/be05678dc42ddc67aae5be9ba9beebd367fb9a3f/ (data obrashhenija: 15.06.2018).

E.G. Antonenkov, T.E. Golovchenko, Yu.A. Kryukov
Dubna University (Dubna State University), Dubna

Improving the Effectiveness of Crowd-Funding Platform Based on Distributed Registry Technology

Keywords: registration and implementation of the results of intellectual activity; block chain; crowd-funding; Internet; distributed registry; database; grants; venture activity; client-server architecture; data network.

Abstract: The article is devoted to the problems of improving the performance of crowd-funding platforms. The introduction of new technologies that increases mutual trust between the inventor and the investor, between startups and state support funds is a key task for the development of the digital economy. One of the objectives of this article is to analyze the existing practices of crowd funding in financing projects in the field of engineering and technology. As a hypothesis, a new model for managing the process of registration and investment of scientific developments, based on the integration of distributed registry technology and the principles of crowd-framing, was proposed. The method of using the register of ideas, business plans and financing projects using blocking technology can attract more users. As a result of integration of the proposed methods and technologies with the existing approaches of crowd-hosting sites, it will allow to remove the barriers connected with the trust between funders and depositors.

© Е.Г. Антоненков, Т.Е. Головченко, Ю.А. Крюков, 2018

УДК 004.891

Д.С. БУКАЧЕВ
ФГБОУ ВО «Смоленский государственный университет», г. Смоленск

СПОСОБ ОЦЕНКИ СОГЛАСОВАННОСТИ ЭКСПЕРТНЫХ ДАННЫХ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Ключевые слова: согласованность; принятие решения; экспертная информация; экспертная система.

Аннотация: Классические методы извлечения и согласования экспертной информации имеют, как правило, итеративный характер и требуют многократного привлечения экспертов. Цель исследования – разработка нового способа оценки согласованности экспертных данных, который может быть использован в автоматизированных системах для коррекции полученной информации при принятии решений. Гипотеза исследования состоит в том, что использование дифференцированного подхода по каждому сравниваемому объекту (свойству объекта) позволит выделить экспертные оценки, которые оказывают существенное влияние на значение интегральной оценки согласованности. Основные методы исследования: метод анализа иерархий, способ транзитивного замыкания отношения предпочтения, метод определения доли относительной интенсивности альтернатив. В результате был предложен способ дифференцированной оценки степени несогласованности экспертных данных, который позволяет выделить экспертные оценки, обладающие наибольшей ошибкой экспертного опроса.

Развитие экономических интеллектуальных информационных систем связано с извлечением и обработкой экспертной информации, которая используется для наполнения базы знаний системы поддержки принятия решений (**СППР**). Существующие методы извлечения и обработки экспертной информации характеризуются существенными временными затратами и потерями извлекаемых знаний до 60 %, особенно на этапе непосредственного взаимодействия проектировщика с экспертами [1].

Для решения данной проблемы разработано несколько подходов, направленных на автоматизацию этого процесса [1]. Проводимые исследования направлены на создание инструментальной программной поддержки деятельности проектировщика и эксперта. Одним из методов сбора экспертной информации является метод парных сравнений или его модификация – метод анализа иерархий (**МАИ**). Основной проблемой при работе с данными методами является определение согласованности оценок экспертов и их корректировка.

Способ оценки согласованности данных, записанных в обратно симметричную матрицу M (1), подробно рассмотрен в работах [2–4].

$$M = \begin{vmatrix} 1 & W_{12} & W_{13} & W_{14} \\ W_{21} & 1 & W_{23} & W_{24} \\ W_{31} & W_{32} & 1 & W_{34} \\ W_{41} & W_{42} & W_{43} & 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & \frac{a}{b} & \frac{a}{c} & \frac{a}{d} \\ \frac{b}{a} & 1 & \frac{b}{c} & \frac{b}{d} \\ \frac{c}{a} & \frac{c}{b} & 1 & \frac{c}{d} \\ \frac{d}{a} & \frac{d}{b} & \frac{d}{c} & 1 \end{vmatrix}, \quad (1)$$

где W_{ij} – экспертные оценки.

Рассматриваемый способ основан на расчете численного значения показателя согласованности, называемого отношением согласованности (*OS*):

$$OS = \frac{IS}{SS}, \tag{2}$$

где *IS* – индекс согласованности экспертных оценок; *SS* – случайная согласованность экспертных оценок [2].

Индекс согласованности определяется по формуле:

$$IS = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1}, \tag{3}$$

где $\lambda_{\max}$ – наибольшее собственное значение матрицы *M*; *n* – количество столбцов и строк матрицы.

Наибольшее собственное значение определяется по формуле:

$$\lambda_{max} = R_1 \sum_{i=1}^{n} W_{i1} + R_2 \sum_{i=1}^{n} W_{i2} + \ldots \; + R_i \sum_{i=1}^{n} W_{ij} + \ldots + \; R_n \sum_{i=1}^{n} W_{in}, \tag{4}$$

$$R_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^{n} W_{ij}} \times \left(\sum_{i=1}^{n} \sqrt[n]{\prod_{j=1}^{n} W_{ij}} \right)^{-1},$$

где *i* – индекс строки матрицы *M*; *j* – индекс столбца матрицы *M*.

Показатель *OS* характеризует согласованность множества субъективных оценок, полученных способом парного сравнения и представленных в виде отношения предпочтения сравниваемых свойств.

Значение *OS,* меньшее или равное 0,10 (10 %), считается допустимым, а по исходным данным могут быть получены решения. Если значение *OS* превышает допустимый уровень (найденное значение *OS* больше $OS_{доп}$), то исходная информация недопустимо искажена лицом, принимающим решение (**ЛПР**), противоречивость информации выше нормы) [2; 3]. В этом случае принятые решения будут характеризоваться большой неточностью и очень низким качеством.

С целью снижения уровня несогласованности информации в МАИ используется способ коррекции исходных данных, который относится к единоличным способам пересмотра и согласования оценок самим проектировщиком и предполагает заранее неизвестное число циклов пересмотра и изменения значений экспертных оценок с повторной проверкой на согласованность до тех пор, пока не будет достигнут допустимый уровень согласованности оценок. Такой поиск в большей мере случаен, так как не задан механизм уменьшения несогласованности экспертных оценок (отсутствует критерий изменения оценок). Кроме того, этот поиск крайне трудоемок и требует многократного обращения к эксперту с целью пересмотра исходных и вновь полученных данных на их согласованность. Помимо всего прочего, он не может быть использован в автоматизированных системах проектирования для коррекции субъективно полученной информации при принятии решений.

Способ транзитивного замыкания отношения предпочтения и способ коррекции несогласованных экспертных данных, реализующий метод определения доли относительной интенсивности альтернатив, рассмотренные в [5], могут быть использованы для коррекции исходных данных, однако из-за наиболее существенных недостатков этих способов не всегда удается достичь требуемой точности и соответствия результатов принятия решений требованиям, удовлетворяющим системе предпочтений ЛПР.

Таким образом, возникла необходимость разработки новых методов оценки согласованности и создания процедур расчета новых значений оценок на основе ранее полученных исходных данных. Как уже было указано, показатель согласованности, предложенный Т. Саати (*OS*), характеризует степень согласованности всех экспертных оценок в матрице *M* (1). Поскольку объекты сравниваются в парах, то в каждой из строк (или столбцов) содержится информация о предпочтении одно-

го из объектов над остальными. При этом в качестве базового объекта сравнения выступает выбранный объект, идентифицируемый номером строки и столбца матрицы *M* (или свойство объекта в зависимости от процедур сравнения). Остальные объекты оцениваются на «фоне» выбранного, точнее, характеристика объекта – это точка отсчета системы сравнения объектов в парах с целью получения отношения предпочтения. Экспертные оценки, записанные в каждую из строк матрицы *M*, – характеристики из разных систем отсчета. Вполне естественно, что оценки из разных систем отсчета могут быть не транзитивны (в столбцах матрицы). Допускается также нарушение транзитивности между оценками из одной системы координат (в строках матрицы).

Механизм оценки согласованности по Т. Саати «не различает» эти виды нарушения транзитивности, следовательно, с его помощью невозможно определить несогласованность в строках или столбцах обратно симметричной матрицы *M*. Отношение согласованности (*OS*) – интегральная оценка согласованности, а необходима дифференцированная по каждому сравниваемому объекту (свойству) оценка согласованности. Показатель такой оценки – отношение несогласованности экспертных данных, распложенных в строках (столбцах) обратно симметричной матрицы ($K_{i(j)}$). Механизм получения численных значений показателя несогласованности в строках (столбцах) назван способом дифференцированной оценки степени несогласованности (**ДОСН**). Способ предназначен для оценки знаний эксперта по каждому из свойств на предмет несогласованности (противоречивости). Оценки ДОСН указывают данные, которые обладают наибольшей и наименьшей ошибкой экспертного опроса.

Выражение для определения показателя ДОСН найдено следующим образом. В выражение (2) подставляются выражение (3) и (4). Каждое из слагаемых выражения (4) обозначается через N_i. Поскольку количество слагаемых в (4) равно *n*, то выражение для определения отношения согласованности может быть представлено в виде суммы.

Модуль численного значения ДОСН характеризует абсолютную величину отношения несогласованности каждого из свойств объекта. Сумма значений отношения несогласованности экспертных оценок для каждого из свойств объекта образует отношение согласованности всего массива оценок, представленных в виде матрицы *M*:

$$OS = \sum_{i=1}^{n} K_i,\ K_i = \frac{N_i - 1}{SS \times (n-1)},\ N_i = \frac{\lambda_i}{\sum_{i=1}^{n} \lambda_i} \times \sum_{i=1}^{n} W_{ij},\ \lambda_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^{n} W_{ij}}. \quad (5)$$

Исследования показали, что выражения (5) могут быть использованы для оценки несогласованности экспертных оценок в столбцах матрицы *M* и получения численных значений показателя ДОСН. Выделение экспертных оценок, обладающих наибольшей ошибкой, из всего исходного множества – это решение задачи поиска данных, которые определяют значение интегральной оценки – отношение согласованности *OS*. Способ расчета отношения несогласованности оценок по каждому из свойств объекта – набор процедур по определению расхождений в экспертных оценках. Критерий принятия решения и выбор лучшей из альтернатив – это минимизация численного значения показателя расхождения во мнениях экспертов.

Список литературы

1. Люггер, Дж.Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем / Дж.Ф. Люггер. – М. : Изд. дом «Вильямс», 2003. – 864 с.
2. Саати, Т.Л. Принятие решений. Метод анализа иерархии / Т.Л. Саати. – М. : Радио и связь, 1993. – 278 с.
3. Саати, Т.Л. Аналитическое планирование. Организация систем / Т.Л. Саати, К. Кернс. – М. : Радио и связь, 1991. – 224 с.
4. Трахтенгерц, Э.А. Компьютерные методы реализации экономических и информационных управленческих решений / Э.А. Трахтенгерц. – в 2-х томах. Том 1. Методы и средства. – М. : СИНТЕГ, 2009. – 172 с.

5. Харитонов, Е.В. Метод согласования результатов субъективных измерений / Е.В. Харитонов // Измерительная техника. – 2000. – № 4. – С. 45–48.

References

1. Ljugger, Dzh.F. Iskusstvennyj intellekt: strategii i metody reshenija slozhnyh problem / Dzh.F. Ljugger. – M. : Izd. dom «Vil'jams», 2003. – 864 c.
2. Saati, T.L. Prinjatie reshenij. Metod analiza ierarhii / T.L. Saati. – M. : Radio i svjaz', 1993. – 278 s.
3. Saati, T.L. Analiticheskoe planirovanie. Organizacija sistem / T.L. Saati, K. Kerns. – M. : Radio i svjaz', 1991. – 224 c.
4. Trahtengerc, Je.A. Komp'juternye metody realizacii jekonomicheskih i informacionnyh upravlencheskih reshenij / Je.A. Trahtengerc. – v 2-h tomah. Tom 1. Metody i sredstva. – M. : SINTEG, 2009. – 172 c.
5. Haritonov, E.V. Metod soglasovanija rezul'tatov sub#ektivnyh izmerenij / E.V. Haritonov // Izmeritel'naja tehnika. – 2000. – № 4. – S. 45–48.

D.S. Bukachev
Smolensk State University, Smolensk

Method of Assessing the Consistency of Expert Data in Economic Information Systems

Keywords: consistency; decision making; expert information; expert system.

Abstract: As a rule, classical methods of extracting and reconciling expert information are iterative in nature and require repeated involvement of experts. The purpose of the study is to develop a new method for assessing the expert data consistency; the method can be used in automated systems to correct the information received when making decisions. The hypothesis of the study is that the use of a differentiated approach for each compared object (property of the object) will allow selecting expert assessments that have a significant impact on the value of the integral assessment of consistency. The main research methods are a method for analyzing hierarchies, a method for transitive closure of a preference relation, a method for determining the fraction of the relative intensity of alternatives. As a result, a method for a differentiated assessment of the degree of inconsistency of expert data was proposed; it makes it possible to isolate expert assessments with the greatest expert survey error.

© Д.С. Букачев, 2018

УДК 65.011.56

А.С. ДУБГОРН
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», г. Санкт-Петербург

ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ РЕФЕРЕНТНОЙ МОДЕЛИ ИТ-СЕРВИСОВ МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Ключевые слова: ИТ-сервис; референтная модель ИТ-сервисов; ИТ-поддержка медицинской деятельности; лечебно-профилактическое учреждение.

Аннотация: В статье формулируется подход к формированию модели ИТ-сервисов лечебно-профилактического учреждения, основанный на проработке функциональной структуры организации и информационных требований бизнес-сервисов. Формирование референтной модели ИТ-сервисов для лечебно-профилактического учреждения необходимо для ее дальнейшего использования в проектах внедрения медицинских и немедицинских ИТ-сервисов. В качестве результата представлена модель ИТ-сервисов верхнего уровня, отражающая соответствие ИТ бизнес-потребностям организации.

Введение

Понятие «референтная модель» в российской практике чаще используют в контексте бизнес-моделей организации и моделирования бизнес-процессов. В данном случае референтная модель представляет собой некую эталонную схему организации бизнеса, разработанную обычно для конкретной сферы деятельности на основе опыта и анализа лучших практик. Такая модель определяет типовые бизнес-процессы, горизонтальные и вертикальные связи и бизнес-правила, действующие в различных отраслях. Использование референтных моделей позволяет организациям разрабатывать собственные бизнес-модели и бизнес-процессы на основе готового отраслевого набора функций и процессов.

Анализ иностранных источников позволяет сделать вывод, что на Западе разработка и использование референтных моделей в большей степени актуальны в сфере информационных технологий (**ИТ**). В соответствии с определением М. Розмана [1], референтная модель – концептуальная модель, формализующая ряд рекомендуемых (лучших) практик в определенной отрасли. В контексте ИТ-поддержки бизнеса представляется актуальным формирование референтных моделей ИТ-сервисов, которые могли бы использоваться компаниями на этапе принятия решений и формулирования требований к внедряемым ИТ-системам и сервисам.

Сервисный подход к управлению ИТ

Согласно определению библиотеки лучших практик *ITIL*, сервис – это средство предоставления клиенту ценности путем содействия им в получении конечных результатов, которых клиент хочет достичь без владения специфичными затратами и рисками [2]. Соответственно, ИТ-сервис связан с предоставлением ценности бизнесу (клиенту) путем обеспечения бизнес-процессов некой ИТ-функциональностью. Бизнес при этом не владеет специфичными затратами и рисками, то есть не занимается самостоятельно выбором и сборкой отдельных компонентов (базы данных, приложения, программно-аппаратные средства и пр.) в единое целое, а получает ИТ-поддержку своих процессов в виде комплексной услуги (сервиса).

Сервисный подход к управлению ИТ сложился в начале 2000-х гг., когда на Западе возникло понимание того факта, что из затратного подразделения ИТ-департамент может превратиться в центр прибыли. Инвестиции в ИТ увеличивались параллельно с расхождениями, возникающими между требованиями бизнеса и возможностями ИТ-специалистов и технологий. Стало очевидным, что необходимо сформировать подход, позволяющий бизнесу и ИТ говорить на одном языке. Таким подходом

Рис. 1. Жизненный цикл ИТ-услуги (сервиса) в соответствии с *ITIL® v.* 3 [4]

и стал сервисный подход (ИТ Сервис-менеджмент), когда деятельность ИТ-подразделения рассматривается как перечень услуг, которые оно предоставляет другим подразделениям компании или другим компаниями в соответствии с соглашением об уровне услуг (*Service Level Agreement*, ***SLA***) [3].

На рис. 1 представлен жизненный цикл ИТ-услуги (сервиса) в соответствии с библиотекой *ITIL*. Стоит отметить, что вопросы стратегического управления ИТ и выстраивания отношений с бизнесом стали частью жизненного цикла лишь в последней, третьей версии *ITIL*, в 2007 г.

Формирование референтной модели ИТ-сервисов для лечебно-профилактического учреждения

Анализ стандартов, методологий и лучших практик в области ИТ Сервис-менеджмента показал, что большое внимание уделено организации процессов по управлению ИТ-инфраструктурой; разработке, внедрению и эксплуатации сервисов; формированию стратегии взаимодействия с бизнесом [4; 5]. При этом стандарты и методологии разработки и внедрения ИТ-систем, обычно представляющих собой некий набор ИТ-сервисов, объединенных в рамках системы, говорят о важности предпроектного исследования функциональной структуры компании и построения моделей «как есть» и «как должно быть» [6; 7]. Автору представляется, что возможность использования на данном этапе референтной (отраслевой) модели функциональной и сервисной структуры организации позволит упростить и сократить его во времени, а также будет являться основой построения диалога ИТ и бизнеса в процессе выбора подходящего ИТ-решения.

Объектом настоящего исследования является лечебно-профилактическое учреждение (**ЛПУ**) как основной структурный элемент системы здравоохранения. Взаимодействие врачей и пациентов – сотрудников ЛПУ и его клиентов – само по себе основано на предоставлении услуг (сервисов). При этом функционирование современных ЛПУ не представляется эффективным без соответствующей ИТ-поддержки, позволяющей частично или полностью автоматизировать ключевые бизнес-процессы, обеспечить хранение и обработку данных и т.д.

Сервисный подход, как упоминалось выше, базируется на реализации сервисов, исходя из требований их бизнеса (пользователей), а не возможностей ИТ [8; 9]. Следовательно, для понимания ключевых ИТ-сервисов медицинских организаций целесообразно в первую очередь сформировать функциональную модель ЛПУ. На основе проведенного анализа материалов (организационные структуры, положения о подразделениях, должностные инструкции) была сформирована следующая функциональная модель ЛПУ (рис. 2).

Данная функциональная модель может использоваться как основа для проведения дальнейшего детального анализа бизнес-процессов ЛПУ, а также для выявления требований к ИТ-сервисам. Рассмотрим на примере основных (медицинских) функций, как формируется модель ИТ-сервисов.

Выполнение каждой функции связано с реализацией бизнес-процессов (обычно одна функция объединяет в себе несколько бизнес-процессов), а также определенными потребностями в хранении, обработке и передаче информации (данных). Следующая модель (рис. 3) отражает концепцию сервисного подхода: отражены связи бизнес-функций с бизнес-сервисами (точка взаимодействия врача и пациента), а исходя из требований бизнес-сервисов сформулирован нижний слой ИТ-сервисов, обеспечивающих соответствующую информационную поддержку.

Подразумевается, что в зависимости от целей конкретного проекта на основании пред-

Функции управления	Основные (медицинские) функции	Поддерживающие функции
• управление персоналом; • управление финансами; • маркетинг; • управление развитием; • управление ИТ; • управление качеством и внутренний аудит; • управление взаимодействием со стейкхолдерами (государственными и муниципальными органами, страховыми компаниями)	• амбулаторно-поликлиническая медицинская помощь; • стационарная медицинская помощь; • телемедицинская помощь; • санаторно-курортное лечение; • лабораторные и инструментальные исследования; • фармацевтическая деятельность; • проведение клинических исследований	• управление закупками товарно-материальных ценностей и нематериальных активов; • управление активами (инфраструктурой); • управление архивом медицинской и немедицинской документации; • управление немедицинскими сервисами для пациентов (колл-центр, ресепшн и т.п.)

Рис. 2. Функциональная модель ЛПУ

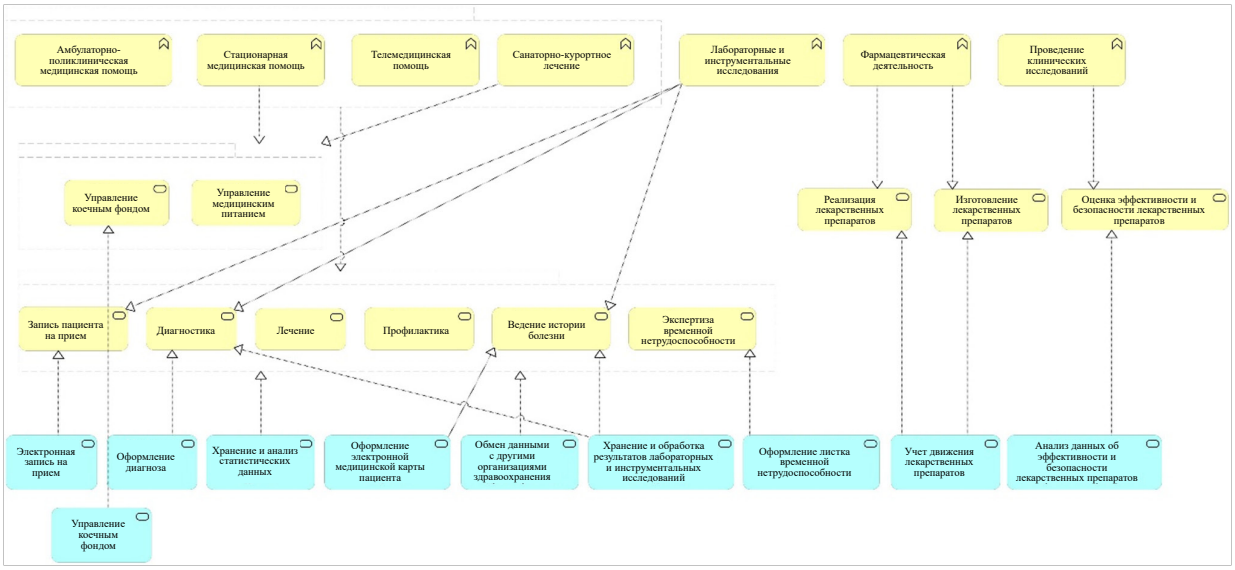


Рис. 3. Модель бизнес- и ИТ-сервисов, реализующих основные (медицинские) функции ЛПУ

ставленной модели можно произвести анализ требований к ИТ-сервису на необходимом уровне детализации. Разработке исчерпывающей модели ИТ-сервисов, включая сервисы управляющих и поддерживающих функций ЛПУ, а также ее экономическому обоснованию будут посвящены следующие исследования автора.

Список литературы

1. Rosemann, M. Configurable Reference Modelling Language / M. Rosemann, W.M.P. Van der Aalst // Information Systems Journal. – 2005. – Vol. 4.
2. Словарь терминов ITIL® на русском языке, версия 2.0, 29 июля 2011 г. на основе английской версии 1.0, 29 июля 2011 // Форум ИТСМ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://itsmforum.

ru/ZAM-test/Russian_2011_Glossary_v2.0.pdf (дата обращения: 20.10.2018).

3. Сервисный подход в управлении ИТ: результаты исследования // Редакция Global CIO [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.globalcio.ru/workshops/279/ (дата обращения: 20.10.2018).

4. ITIL v3 2011 (IT Infrastructure Library v3 2011 Edition). – The Stationery Office. – 190 с.

5. Looso, S. Application of Best-Practice Reference Models of IT Governance / S. Looso, M. Goeken // 18th European Conference on Information Systems, ECIS 2010. – Pretoria, South Africa, June 7-9, 2010.

6. ISO/IEC 12207:2008 Systems and software engineering – Software lifecycle processes.

7. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010. Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств. Национальный стандарт Российской Федерации.

8. Voronkova, O.V. Current Trends in the Development of Small and Medium-Sized Enterprises and Individual Entrepreneurship in the Russian Federation / O.V. Voronkova, A.A. Kurochkina, I.P. Firova, T.V. Bikezina // Espacios. – 2018. – T. 39. – № 41. – P. 13.

8. Лепехин, А.А. Применение архитектурного подхода в проектах внедрения информационных систем / А.А. Лепехин, И.В. Ильин, А.С. Дубгорн // В сборнике: Неделя науки СПбПУ материалы научного форума с международным участием. Инженерно-экономический институт. Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Инженерно-экономический институт; Ответственные редакторы: О.В. Калинина, С.В. Широкова. – 2015. – С. 193–195.

References

2. Slovar' terminov ITIL® na russkom jazyke, versija 2.0, 29 ijulja 2011 g. na osnove anglijskoj versii 1.0, 29 ijulja 2011 // Forum ITSM [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : http://itsmforum.ru/ZAM-test/Russian_2011_Glossary_v2.0.pdf (data obrashhenija: 20.10.2018).

3. Servisnyj podhod v upravlenii IT: rezul'taty issledovanija // Redakcija Global CIO [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : http://www.globalcio.ru/workshops/279/ (data obrashhenija: 20.10.2018).

7. GOST R ISO/MJeK 12207-2010. Informacionnaja tehnologija. Sistemnaja i programmnaja inzhenerija. Processy zhiznennogo cikla programmnyh sredstv. Nacional'nyj standart Rossijskoj Federacii.

8. Lepehin, A.A. Primenenie arhitekturnogo podhoda v proektah vnedrenija informacionnyh sistem / A.A. Lepehin, I.V. Il'in, A.S. Dubgorn // V sbornike: Nedelja nauki SPbPU materialy nauchnogo foruma s mezhdunarodnym uchastiem. Inzhenerno-jekonomicheskij institut. Sankt-Peterburgskij politehnicheskij universitet Petra Velikogo, Inzhenerno-jekonomicheskij institut; Otvetstvennye redaktory: O.V. Kalinina, S.V. Shirokova. – 2015. – S. 193–195.

A.S. Dubgorn
Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg

An Approach to the Formation of the IT Service Reference Model of a Medical Organization

Keywords: IT service; IT services reference model; IT support for medical activities; medical organization.

Abstract: The paper formulates an approach to the formation of the IT services model of a medical organization, based on the elaboration of the functional structure of the organization and the information requirements of business services. The formation of the reference model of IT services for the treatment-and-prophylactic institution is necessary for its further use in the projects of medical and non-medical IT services implementation. As a result, a model of top-level IT services, reflecting the compliance of IT with the business needs of the organization, is presented.

© А.С. Дубгорн, 2018

УДК 608

Е.А. ЗОТОВА, И.В. ИЛЬИН, А.И. КЛИМИН, Д.В. ТИХОНОВ
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», г. Санкт-Петербург

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК СРЕДСТВО РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ КАДРОВЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ В ЦЕЛЯХ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ

Ключевые слова: имитационное моделирование; инновационное развитие; эффективность организаций здравоохранения; система мониторинга; кадровый потенциал; система принятия решения; информационные технологии.

Аннотация: Цель исследования, представленного в статье, разработать совокупность инструментов для решения задачи повышения результативности оказания медицинских услуг в сфере отечественного здравоохранения. Методы исследования: концептуальное моделирование, агентное и дискретно-событийное моделирование. Результаты исследования:

1) разработана классификация медицинского персонала на основе показателей, задающих уровень компетентностного соответствия врачей и среднего медицинского персонала нормативным значениям, и уровень их профессиональной коммуникации с пациентами;

2) на основании данных классификаций создана концептуальная модель вариантов перехода пациентов по классам в рамках оказания им медицинских услуг, позволяющая оценить результативность данного вида услуг и влияние медицинского персонала на процессы первичной, вторичной профилактики в сфере отечественного здравоохранения.

Введение

Одной из основных проблем в вопросах управления медицинской организации является оценка затрат использования трудовых ресурсов (терапевты/педиатры, узкие специалисты, средний медицинский персонал, медицинские статистики и медицинские регистраторы). Это в первую очередь связано с процессами управления деятельностью медицинской организации. В связи с этим представляется актуальным создание комплекса моделей, позволяющих оценивать затраты труда на исполнение процессов медицинской помощи и находить пути повышения производительности труда. С учетом сложного характера изучаемых процессов и случайного характера их исполнения наиболее продуктивным представляется обращение к методам имитационного моделирования.

С точки зрения руководителей медицинского учреждения имитационное моделирование может показать необходимые затраты ресурсов [22; 24; 25]. Имитационное моделирование позволяет оценить и сравнить эффективность той или иной стратегии предоставления доступа пациентов к ресурсам медицинского учреждения [23; 29]. Имитационные модели, как отмечают авторы [19], позволяют преодолеть ограничения аналитических методов для моделирования экономических аспектов в здравоохранении. Значительная часть управленческих проблем в здравоохранении включает ряд выделенных факторов, способствующих выбору имитационной модели в качестве метода исследования: наличие достаточно сложной системы (события и связи, заинтересованные лица (*stakeholders*)), сложный характер взаимодействия элементов системы, многоуровневый характер системы [27]. С другой стороны, существует ряд причин, усложняющих разработку и использование имитационных моделей в здравоохранении (более сложная организация системы по сравнению с другими областями, сложность получения объективных данных) [28].

Таким образом, имитационное моделирование представляется эффективным выбором для решения задач анализа и совершенствования процессов амбулаторной медицинской организации. Отметим также, что моделирование позволяет оценить эффективность привлечения информационных технологий для автоматизации этих процессов.

Целью исследования является разработка алгоритма стратегического управления медицинской организации, основанного на имитационной модели, для сокращения затрат ресурсов организации (на примере хирургического отделения).

В данном разделе статьи проводится литературно-аналитический обзор инструментария имитационного моделирования системы организации высокотехнологичной медицинской помощи.

Для обзора использованы, прежде всего, публикации по имитационному моделированию системы организации медицинской помощи, найденные поисковыми системами *Yandex*, *Google*, *Yahoo* и *Rambler* в интернете с 2000 г., а также статьи из журналов и книжные издания за разные годы. По данным последних обзоров, публикуемых в интернете, куда информация предоставляется компаниями-производителями программного обеспечения для имитационного моделирования, сегодня на рынке информационных технологий фигурирует порядка 150 программных продуктов аналитического типа, ориентированных на имитационное моделирование динамической системы. В обзор вошли средства, которые являются наиболее популярными и широко используемыми на рынке информационных технологий по организации медицинской помощи и обладают определенным набором характеристик.

Имитационное моделирование и инновационное развитие предприятия

Имитационное моделирование *AnyLogic* – инструмент, позволяющий решать массу управленческих задач в сфере здравоохранения: от оптимизации планировки помещений в клинике и организации работы медицинского учреждения до разработки стратегии вывода на рынок новых фармацевтических продуктов и планирования мер предотвращения эпидемий.

При совершенствовании государственной или региональной системы здравоохранения имитационное моделирование поможет понять, как взаимосвязаны ее элементы, оценить результаты изменения стратегии. Это позволит лучше распределить ресурсы и определить приоритетные направления работы.

Организационные процессы больницы можно изобразить в виде интерактивной модели, которая позволит проанализировать пропускную способность медучреждения, использование его ресурсов, выявить риски и слабые места. В конечном итоге администрация получит наглядное представление о системе и сможет прийти к оптимальным решениям.

Эпидемиологические исследования также выигрывают от возможности смоделировать динамику распространения заболеваний и социальные взаимодействия. Тестируя и оценивая прогнозы и сценарии, можно выработать действенную стратегию проведения профилактических и противоэпидемических мероприятий, а в результате понизить уровень заболеваемости.

С имитационным моделированием систему можно проанализировать на нескольких уровнях: как на оперативном, так и на стратегическом, в зависимости от того, что необходимо для решения конкретной задачи.

Имитационные модели способны отразить динамику систем здравоохранения, позволяют оценить их эффективность. Это облегчает понимание специфики проблемы и способствует тесному сотрудничеству между работниками здравоохранения, администрацией и проектировщиками медицинских учреждений. Непревзойденные возможности имитационного моделирования и визуализация обеспечивают надежные и безрисковые нововведения.

Типичные задачи в этой области: проектирование больниц и поликлиник, организация процессов и размещение оборудования, планирование развития систем здравоохранения, выделение и распределение ресурсов, расчет использования ресурсов, разработка графиков работы персонала, окупаемость капиталовложений, эпидемиология, оценка скорости распространения заболевания и снижение риска эпидемии, маркетинг и продвижение.

Для создания агентной модели применялась система моделирования *AnyLogic*, созданная компанией «*XJTechnologies*». *AnyLogic* имеет удобный графический интерфейс, гибкий язык программирования, возможность детализации на любом уровне, что делает ее мощным средством для решения очень широкого круга про-

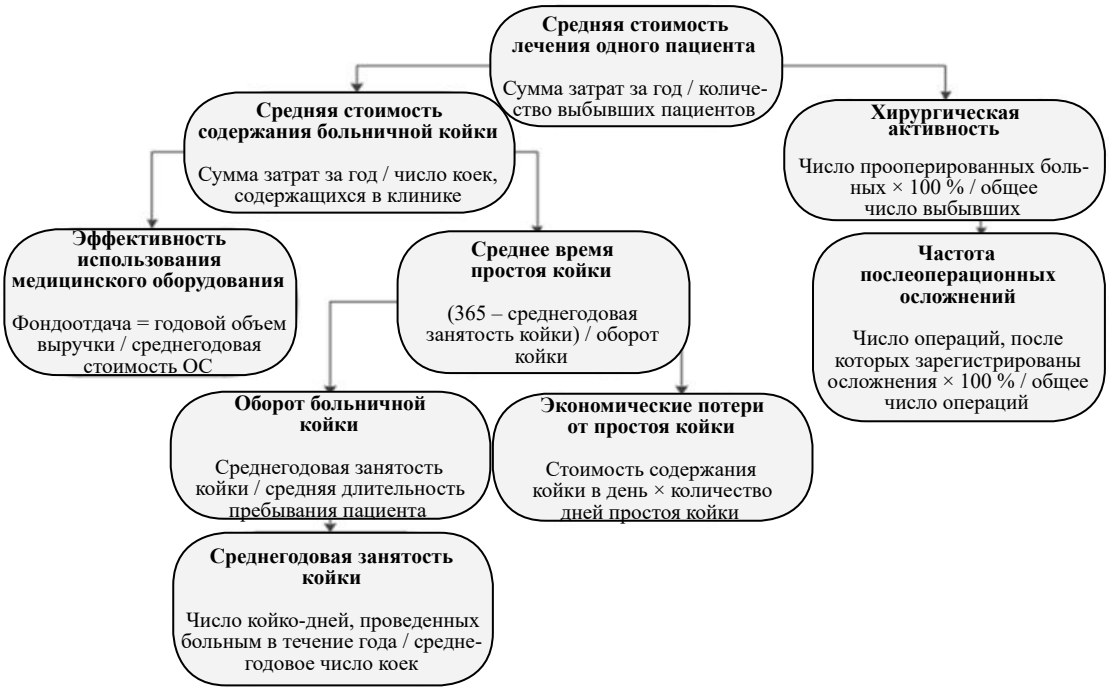


Рис. 1. Декомпозиция показателей эффективности

блем в области имитационного моделирования [8]. Разработанная имитационная модель имеет наглядную графическую анимацию всех основных процессов. Это позволяет пользователю не только проверить правильность действий, совершаемых в системе, но и отследить, в какой момент времени и при каких условиях снижается эффективность работы. Кроме визуализации основных процессов системы, разработанная имитационная модель имеет удобный интерфейс, предназначенный для ввода начальных условий и параметров имитационной модели и вывода результатов имитационного моделирования. Также пользователь при необходимости может сохранить результаты в текстовый файл.

В настоящей работе представлена имитационная модель бизнес-процесса «Хирургическое лечение». Данный процесс реализуется в хирургическом блоке медицинского учреждения и является одним из наиболее важных и ответственных в клинике. Под хирургическим блоком подразумевается совокупность таких подсистем, как операционные, реанимационные, предоперационные и послеоперационные палаты, палаты интенсивной терапии. Агентами в системе являются все участники процесса – пациенты, медсестры, доктора, санитары. Все они имеют свое индивидуальное поведение, взаимодействуя друг с другом в соответствии с установленными правилами [4; 8].

Для создания имитационной модели хирургического блока медицинской организации потребуются сведения, содержащие следующую информацию: структура хирургического блока, особенности функционирования хирургического блока, правила взаимодействия подсистем,медицинские стандарты, статистические данные.

На основе полученных данных была разработана имитационная модель хирургического блока клиники, который имеет 5 этажей: рассматриваемый хирургический блок занимает 5, 6, 7, 8 и 9 этажи в здании. Пред- и послеоперационные палаты расположены на 5, 6 и 7 этажах, операционные блоки находятся на 8 и 9 этажах, на 8 этаже находятся реанимационные палаты.

Существует большое число показателей эффективности здравоохранения. В соответствии с медицинскими стандартами, а также особенностями исследуемого бизнес-процесса были выделены те показатели эффективности, которые характеризуют деятельность хирургического блока с различных сторон [9]. Так, был сформирован вектор показателей эффективности $K = \{K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9\}$. Вектор

характеризует эффективность функционирования бизнес-процесса «Хирургическое лечение», представляя собой совокупность медицинских, экономических и социальных показателей, а именно:

– *K*1 – средняя стоимость лечения одного пациента;
– *K*2 – хирургическая активность;
– *K*3 – средняя стоимость содержания одной больничной койки;
– *K*4 – среднее время простоя койки;
– *K*5 – эффективность использования медицинского оборудования;
– *K*6 – частота послеоперационных осложнений;
– *K*7 – оборот койки;
– *K*8 – экономические потери от простоя койки;
– *K*9 – среднегодовая занятость койки [11].

Для того чтобы определить взаимосвязь показателей эффективности, была составлена их декомпозиция, представленная на рис. 1.

Выбранные показатели эффективности рассчитываются в имитационной модели бизнес-процесса «Хирургическое лечение». Кроме того, пользователь может остановить процесс в любой момент моделирования для вычисления необходимых показателей эффективности.

Заключение

Разработанная имитационная модель предлагает исследовать различные стратегии функционирования, которые могут быть реализованы в рамках задачи, выбирая различные входные данные и отслеживание изменения показателей эффективности. Таким образом, при повторном моделировании с использованием различных величин (например, входной поток пациентов, количество операционных или предоперационных палат, количество врачей-хирургов или медсестер и др.), можно проанализировать проведенные изменения по результатам моделирования и выбрать такие параметры, которые обеспечивают максимально эффективную стратегию функционирования организации.

Разработанная программа для бизнес-процесса «Хирургическое лечение» позволяет пользователю смоделировать деятельность хирургического блока с определенными параметрами, которые включают в себя следующее: параметры структуры хирургического блока (ресурсы хирургического блока: количество койко-мест в палатах, операционные столы, тележки для перевозки пациентов и т.д.); количество сотрудников (доктора, медсестры, санитары), определяет количество пациентов и интенсивность их поступления в стационар; время моделирования процесса.

В имитационной модели клиники рассчитываются необходимые показатели эффективности и значимые параметры, для того чтобы лицо, принимающее решение, могло оценить эффективность стратегии функционирования медицинского учреждения при определенных входных параметрах.

Список литературы

1. Подготовка бизнес-процессов к моделированию. Инструменты моделирования : учебное пособие. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2014. – 99 с.
2. Справочная документация AnyLogic [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.anylogic.ru/anylogic/help/ (дата обращения: 18.04.2018).
3. Ермакова, С.Э. Технология моделирования бизнес-процессов в медицинских организациях / С.Э. Ермакова // Вопросы экономики и права. – 2011. – № 31. – С. 81–85 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://ecsocman.hse.ru/data/2011/09/23/ 1267452999/15.pdf (дата обращения: 18.04.2018).
4. Зотова, Е.А. Организационно-методические аспекты формирования системы мониторинга кадрового потенциала на предприятиях информационно-технологической отрасли / Е.А. Зотова, И.В. Ильин // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2017. – № 2(71). – С. 48–51.
5. Зубков, Ф.А. Применение контрольных карт шухарта для статистического анализа показателей предприятий электронной коммерции / Ф.А. Зубков, Е.А. Зотова // В сборнике: Неделя науки СПбПУ материалы научной конференции с международным участием. – 2017. – С. 233–235.
6. Ильяшенко, О.Ю. Применение инструментов бизнес-аналитики для оценки эффективности работы регулируемых пересечений улично-дорожной сети / О.Ю. Ильяшенко, И.В. Ильин, С.С. Сур-

гучева // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2017. – № 1. – С. 32–40.

7. Карпов, Ю.Г. Имитационное моделирование систем: введение в моделирование с AnyLogic 5 / Ю.Г. Карпов. – СПб. : БХВ-Петербург, 2005. – 390 с.

8. Левина, А.И. Повышение эффективности проектов внедрения информационных систем класса BPMS с использованием типовых проектных решений / А.И. Левина, И.В. Ильин, Р.А. Эседулаев // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2017. – № 4. – С. 9–14.

9. Мамонова, Н.В. Система поддержки принятия решений стратегического планирования деятельности предприятий : автореф. дисс. … канд. техн. наук: 05.13.10 / Н.В. Мамонова. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012. – 21 с.

10. Voronkova, O.V. Current Trends in the Development of Small and Medium-Sized Enterprises and Individual Entrepreneurship in the Russian Federation / O.V. Voronkova, A.A. Kurochkina, I.P. Firova, T.V. Bikezina // Espacios. – 2018. – Т. 39. – № 41. – P. 13.

11. Ростова, О.В. Методы информационного обеспечения инновационной деятельности / О.В. Ростова, И.В. Ильин // Наука и бизнес:пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2017. – № 2. – С. 30–35.

References

1. Podgotovka biznes-processov k modelirovaniju. Instrumenty modelirovanija : uchebnoe posobie. – Novosibirsk : Izd-vo NGTU, 2014. – 99 s.

2. Spravochnaja dokumentacija AnyLogic [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : http://www.anylogic.ru/anylogic/help/ (data obrashhenija: 18.04.2018).

3. Ermakova, S.Je. Tehnologija modelirovanija biznes-processov v medicinskih organizacijah / S.Je. Ermakova // Voprosy jekonomiki i prava. – 2011. – № 31. – S. 81–85 [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : http://ecsocman.hse.ru/data/2011/09/23/ 1267452999/15.pdf (data obrashhenija: 18.04.2018).

4. Zotova, E.A. Organizacionno-metodicheskie aspekty formirovanija sistemy monitoringa kadrovogo potenciala na predprijatijah informacionno-tehnologicheskoj otrasli / E.A. Zotova, I.V. Il'in // Global'nyj nauchnyj potencial. – SPb. : TMBprint. – 2017. – № 2(71). – S. 48–51.

5. Zubkov, F.A. Primenenie kontrol'nyh kart shuharta dlja statisticheskogo analiza pokazatelej predprijatij jelektronnoj kommercii / F.A. Zubkov, E.A. Zotova // V sbornike: Nedelja nauki SPbPU materialy nauchnoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. – 2017. – S. 233–235.

6. Il'jashenko, O.Ju. Primenenie instrumentov biznes-analitiki dlja ocenki jeffektivnosti raboty reguliruemyh peresechenij ulichno-dorozhnoj seti / O.Ju. Il'jashenko, I.V. Il'in, S.S. Surgucheva // Nauka i biznes: puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2017. – № 1. – S. 32–40.

7. Karpov, Ju.G. Imitacionnoe modelirovanie sistem: vvedenie v modelirovanie s AnyLogic 5 / Ju.G. Karpov. – SPb. : BHV-Peterburg, 2005. – 390 s.

8. Levina, A.I. Povyshenie jeffektivnosti proektov vnedrenija informacionnyh sistem klassa BPMS s ispol'zovaniem tipovyh proektnyh reshenij / A.I. Levina, I.V. Il'in, R.A. Jesedulaev // Nauka i biznes: puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2017. – № 4. – S. 9–14.

9. Mamonova, N.V. Sistema podderzhki prinjatija reshenij strategicheskogo planirovanija dejatel'nosti predprijatij : avtoref. diss. … kand. tehn. nauk: 05.13.10 / N.V. Mamonova. – Novosibirsk : Novosibirskij gosudarstvennyj tehnicheskij universitet, 2012. – 21 s.

11. Rostova, O.V. Metody informacionnogo obespechenija innovacionnoj dejatel'nosti / O.V. Rostova, I.V. Il'in // Nauka i biznes:puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2017. – № 2. – S. 30–35.

E.A. Zotova, I.V. Ilyin, A.I. Klimin, D.V. Tikhonov
Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg

Simulation as a Tool for the Development of a System to Monitor Human Resources Availability for the Innovative Development of Enterprises

Keywords: simulation modeling; innovative development; efficiency of health organizations; monitoring system; availability of human resources; decision-making system; information technologies.

Abstract: The purpose of the study presented in the article is to develop a set of tools for solving the problem of increasing the effectiveness of the provision of medical services in the field of domestic health care. The research methods include conceptual modeling, agent-based and discrete-event modeling. The research results are as follows: (1) a classification of medical personnel has been developed on the basis of indicators that set the level of competence-related compliance of doctors and nursing staff to standard values and the level of their professional communication with patients; (2) using these classifications, a conceptual model of options for the classification of patients by medical services has been created; the proposed classification allows evaluating the effectiveness of this type of services and the influence of medical personnel on the processes of primary and secondary prevention in the domestic health care sector.

© Е.А. Зотова, И.В. Ильин, А.И. Климин, Д.В. Тихонов, 2018

УДК 004.42

М.В. КРАСНОВА, А.С. АВДЕЕВ, М.В. ТОМАШЕВ, Т.И. СЕРЯПИНА
ФГОБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет имени И.И. Ползунова», г. Барнаул

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОДАЖ АВТОСЕРВИСНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Ключевые слова: прогнозирование продаж; нейронная сеть; регрессионный анализ; факторная модель.

Аннотация: Цель исследования – построение модели прогнозирования выручки для конкретного автосервисного предприятия. Ее достижение предполагает предварительный анализ данных, выбор способа моделирования и определение параметров модели. Исследователи выдвинули гипотезу о принципиальной возможности использования нейросетевых методов для решения поставленной задачи. Предварительный анализ данных проведен статистическими методами, построение и параметризация модели – нейросетевыми. В результате проведения исследования экспериментально доказана эффективность применения на практике построенной факторной нейросетевой модели прогнозирования выручки.

Прогнозирование экономических показателей является актуальным во многих сферах деятельности. Основной целью прогнозирования является повышение качества принимаемых управленческих решений. Перед авторами статьи была поставлена задача построения модели прогнозирования объемов услуг, оказанных автосервисным предприятием. В ходе исследования авторы:

– провели анализ методов прогнозирования;

– обосновали применение нейросетевого анализа;

– построили факторную модель выручки автосервисного предприятия;

– проверили адекватность модели по показателям абсолютной и относительной ошибки.

Анализу были подвергнуты данные об объемах ежедневной выручки за 2015, 2016 и 2017 гг. По данным центральной базы статистических данных, размещенной на официальном сайте Федеральной службы государственной статистики, цепной темп прироста цен на отдельные услуги автосервисов составил 4 % в 2016 г. и 2 % в 2017 г. Однако по данным предприятия значимого изменения цен на услуги автосервиса в этот период не было, поэтому анализ выручки дает представление об изменении объемов оказанных услуг.

Для исследования динамический ряд выручки был сформирован понедельно. Из наблюдения исключена первая неделя каждого года, поскольку это нерабочая неделя и выручка в этот промежуток времени отсутствует, таким образом, сформированный временной ряд представлен 153 значениями. Построение модели было выполнено в следующей последовательности:

1) анализ наличия зависимости выручки от времени;

2) выделение факторов, влияющих на выручку, и проверка их влияния;

3) регрессионный анализ выручки автосервисного предприятия;

4) построение нейросетевой модели выручки автосервисного предприятия.

Аппроксимировать функцию выручки без разложения его на три составляющие: тренд, сезонность и случайные колебания, не удалось – все примененные модели показали низкие коэффициенты детерминации.

Наличие сезонности показывает визуальный анализ ряда (рис. 1).

Выделение сезонной составляющей было параллельно выполнено для аддитивной и мультипликативной модели временного ряда, поскольку вид зависимости неизвестен. Выделение сезонной составляющей выполнялось для временного лага 51 (52 недели в году, за

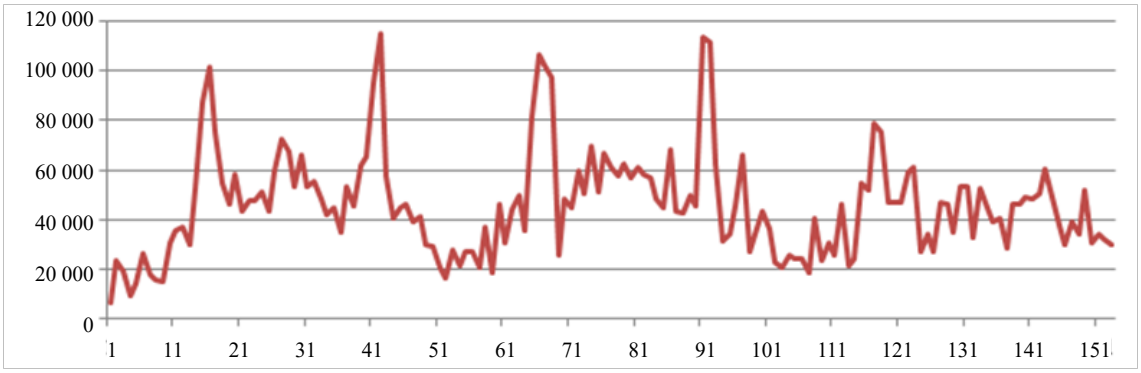


Рис. 1. Исходный временной ряд выручки

Рис. 2. Показатели сезонности выручки

исключением первой нерабочей недели). Для аддитивной модели расчет был выполнен как усредненные по годам абсолютные отклонения фактических значений от сглаженных с необходимыми корректировками. Для мультипликативной модели индексы сезонности были определены как усредненные по годам отношения фактических значений ряда к сглаженным с необходимыми корректировками [2]. Результаты расчетов представлены в графическом виде на рис. 2.

Левая шкала показывает величину сезонных отклонений от средних значений для аддивной модели, правая – для мультипликативной. Оба показателя сезонности отражают характерные пики значений в весенний и осенний периоды.

Исходный временной ряд был скорректирован: исключено влияние сезонности. Проверка зависимости полученных значений ряда от времени (т.е. возможности выделения тренда) выполнена по значениям функции выборочной автокорреляции согласно [5] для разных временных сдвигов (лагов).

Наличие тренда в значениях временного ряда предполагает, что предыдущее значение ряда определяет следующее. Но полученные значения автокорреляционной функции (от 0,08 до 0,25) свидетельствуют об отсутствии такой зависимости в представленных данных при малых (до 10) лагах.

Сопоставление данных о значениях коэффициентов детерминации, рассчитанных для исходного ряда и рядов с устраненным влиянием сезонности, свидетельствует о том, что статистическая аппроксимация представленных данных не дает удовлетворительных результатов. Выявление и исключение влияния сезонности в целом повышает качество расчетов, но не делает его приемлемым. Поскольку значимой зависимости выручки от времени не выявлено, авторы выдвинули предположение о наличии существенного влияния на выручку других факторов.

Выявление факторов проводилось с привлечением специалистов автосервисного предпри-

Таблица 1. Коэффициенты корреляции

Показатель	Реальная выручка	Оценка качества услуг	Индекс сезонности
Оценка качества услуг (*X*1)	0,507932342	1	
Индекс сезонности (*X*2)	0,864397437	0,369197936	1
Эффективность маркетинговых мероприятий (*X*3)	0,789976302	0,233921665	0,370822345

ятия, для которого выполнялся анализ. К факторам, включаемым в модель, предъявляется ряд требований: они должны реально существовать, быть количественно измеримыми, оказывать влияние на объем выручки предприятия и являться управляемыми. Основным фактором, влияющим на объем выручки, была названа сезонность. Далее, эффективность маркетинговых усилий компании, измеряющаяся количеством новых клиентов, пришедших в результате рекламных акций, тоже включается в модель.

Важным фактором, влияющим на продажи, является и качество продукции. Автосервисное предприятие измеряет качество услуг, обзванивая клиентов и учитывая их мнение об уровне обслуживания. Каждый клиент ставит оценки сервису по пятибалльной шкале. Чтобы рассчитать недельную оценку (каждое значение), для временного ряда используется формула.

$$\mathrm{O}_{\text{н}} = \sum_{i=1}^{7} \frac{\sum_{j}^{m} \mathrm{O}_{ij}}{m},$$

где $\mathrm{O}_{\text{н}}$ – оценка за неделю; O_{ij} – оценка j-го клиента в i-й день, берется равной 1 при отсутствии клиентов в течение дня; m – количество клиентов в i-й день, берется равным 1 при отсутствии клиентов в течении дня.

Таким образом, выбрано три количественно измеренных фактора: индекс сезонности, эффективность маркетинговых мероприятий (количество новых клиентов) и качество услуг (по шкале от 7 до 35).

Возможность построения численной модели влияния выделенных факторов на выручку фирмы была оценена по коэффициентам парной корреляции [2; 5]. Результаты представлены в табл. 1.

Коэффициенты корреляции показывают, что наиболее тесная связь наблюдается между индексом сезонности и выручкой. Также сильная связь наблюдается между эффективностью маркетинговых мероприятий и выручкой, что объясняется прямым влиянием появления новых клиентов на рост выручки. Связь средней силы наблюдается между потребительской оценкой качества услуг и выручкой. Между собой выделенные факторы не связаны или связанные очень слабо, т.к. коэффициенты корреляции менее 0,5.

Значение коэффициентов корреляции больше 0,5 однозначно говорит о наличии взаимосвязи двух рядов, только если они распределены по нормальному закону. Гипотезу о нормальности распределения табличной функции можно проверить, оценив модифицированный критерий хи-квадрат [4].

Однако, согласно расчетным значениям критерия, только индекс сезонности распределен по нормальному закону. Остальные величины нормальному распределению не соответствуют, значит, построение корректного уравнения регрессии невозможно [4]. Поэтому было выполнено нейросетевое моделирование, получающее все большее распространение в настоящее время [3; 6; 7].

Эксперименты по обучению нейронной сети проводились с использованием программного продукта «Нейро-аналитик», разработанного на кафедре «Информационные системы в экономике» Алтайского государственного технического университета [1].

Три временных ряда значений факторов *X*1, *X*2, *X*3 (входные значения) и выручка как результирующий показатель были объединены в одну выборку. Для проведения эксперимента она была разбита на обучающую (112 строк) и тестовую выборки (41 строка).

В результате экспериментов прогнозирования для многофакторной модели найдена наилучшая структура сети с пятью нейронами на первом слое, пятью на втором и одним на третьем. Абсолютная ошибка прогнозирования сети составила 5 194,145 рублей, относительная – 11,22 %.

На рис. 3 представлены графики реальной выручки и результата работы нейронной сети.

Полученные результаты позволяют ут-

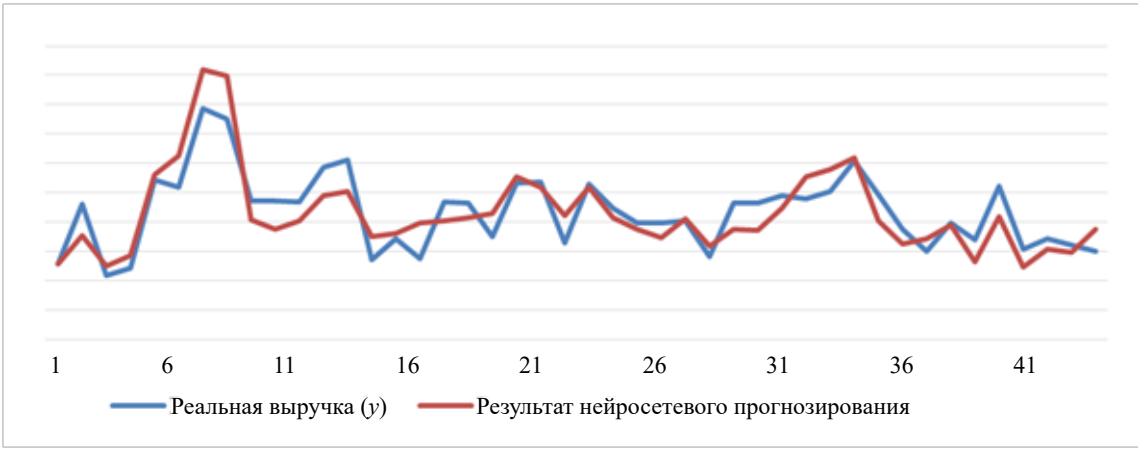


Рис. 3. Результаты тестирования нейронной сети

верждать, что использование нейронных сетей для прогнозирования выручки автосервисного предприятия дает практически значимые результаты.

Исследование показало, что прогнозирование выручки как динамического ряда дает худшие результаты по сравнению с факторной моделью. Руководители предприятия предполагают использование результатов моделирования для прогнозирования размера выручки с целью своевременного воздействия на другие факторы модели: усиление маркетинговых мероприятий, повышение контроля качества работы персонала. Исходные данные будут передаваться в «Нейро-аналитик» из учетной системы компании.

Список литературы

1. Авдеев, А.С. Разработка программного комплекса нейропрогнозирования / А.С. Авдеев, О.И. Пятковский // Программные продукты и системы. – Тверь, 2010. – № 1. – С. 106–109.
2. Валеев, Н.Н. Анализ временных рядов и прогнозирование : учебное пособие / Н.Н. Валеев, А.В. Аксянова, Г.А. Гадельшина; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский государственный технологический университет». – Казань : КГТУ, 2010. – 160 с.
3. Иванец, Д.В. Прогнозирование с помощью нейронных сетей / Д.В Иванец, Д.К Атинк // Прикладная математика и фундаментальная информатика, 2015. – № 2. – С. 126–131.
4. Прикладная математическая статистика : учебное пособие / Министерство образования и науки Российской Федерации; сост-ль А.А. Мицель. – Томск : ТУСУР, 2016. – 113 с.
5. Путко, Б.А. Эконометрика : учебник / Б.А. Путко, Н.Ш. Кремер; под ред. Н.Ш. Кремера. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юнити-Дана, 2012. – 329 с.
6. Смыкова, Н.В. Применение методов машинного обучения при решении задачи оценки профпригодности выпускников вузов / Н.В. Смыкова, Н.А. Звеков, А.С. Авдеев // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2018. – № 4. – С. 39–42.
7. Шумков, Е.А. Прогнозирование складских запасов / Е.А. Шумков // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. – Краснодар, 2016. – № 8. – С. 215–224.

References

1. Avdeev, A.S. Razrabotka programmnogo kompleksa nejroprognozirovanija / A.S. Avdeev, O.I. Pjatkovskij // Programmnye produkty i sistemy. – Tver', 2010. – № 1. – S. 106–109.
2. Valeev, N.N. Analiz vremennyh rjadov i prognozirovanie : uchebnoe posobie / N.N. Valeev, A.V. Aksjanova, G.A. Gadel'shina; Federal'noe agentstvo po obrazovaniju, Gosudarstvennoe

obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovanija «Kazanskij gosudarstvennyj tehnologicheskij universitet». – Kazan' : KGTU, 2010. – 160 s.

3. Ivanec, D.V. Prognozirovanie s pomoshh'ju nejronnyh setej / D.V Ivanec, D.K Atink // Prikladnaja matematika i fundamental'naja informatika, 2015. – № 2. – S. 126–131.

4. Prikladnaja matematicheskaja statistika : uchebnoe posobie / Ministerstvo obrazovanija i nauki Rossijskoj Federacii; sost-l' A.A. Micel'. – Tomsk : TUSUR, 2016. – 113 s.

5. Putko, B.A. Jekonometrika : uchebnik / B.A. Putko, N.Sh. Kremer; pod red. N.Sh. Kremera. – 3-e izd., pererab. i dop. – Moskva : Juniti-Dana, 2012. – 329 s.

6. Smykova, N.V. Primenenie metodov mashinnogo obuchenija pri reshenii zadachi ocenki profprigodnosti vypusknikov vuzov / N.V. Smykova, N.A. Zvekov, A.S. Avdeev // Nauka i biznes: puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2018. – № 4. – S. 39–42.

7. Shumkov, E.A. Prognozirovanie skladskih zapasov / E.A. Shumkov // Nauchnye trudy Kubanskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta. – Krasnodar, 2016. – № 8. – S. 215–224.

M.V. Krasnova, A.S. Avdeev, M.V. Tomashev, T.I. Seryapina
I.I. Polzunov Altai State Technical University, Barnaul

Sales Forecasting of a Car Service Company

Keywords: sales forecasting; neural network; regression analysis; factor model.

Abstract: The goal of the study is to build a revenue-forecasting model for a particular car service company. A preliminary analysis of the data, the choice of modeling method and the definition of model parameters were used. The hypothesis is based on the assumption that it is possible to use neural network methods. The statistical methods were used to carry out the preliminary analysis of the data, the neural network methods were used to construct and parameterize the model. The efficiency of the practical application of the constructed factorial neural network model of revenue forecasting was experimentally proved.

© М.В. Краснова, А.С. Авдеев, М.В. Томашев, Т.И. Серяпина, 2018

УДК 00.005

А.А. ЛЕПЕХИН, А.Д. БОРРЕМАНС
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», г. Санкт-Петербург

АНАЛИЗ ИНЖИНИРИНГА ТРЕБОВАНИЙ К ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКЕ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ТЕОРИИ СЛОЖНОСТИ

Ключевые слова: разработка программного обеспечения; инжиниринг требований; проектный подход; *Agile*.

Аннотация: Вопрос выбора подхода к разработке программного обеспечения является одним из самых противоречивых в исследованиях в области управления процессами разработки. Различные авторы утверждают, что такие методы, как *Agile* или *Waterfall,* эффективны для разработки программного обеспечения для своих специфичных случаев. Целью данной статьи является анализ характеристик подходов к управлению проектами и аспектов, которые компании принимают во внимание, когда речь идет о выборе подхода. В статье рассматривается анализ различий между восприятием различными компаниями задач разработки программного обеспечения. В частности, основное внимание уделяется аспектам требований, а также тому, какие факторы учитывают компании при определении подхода к разработке программного обеспечения.

Введение

Основной мерой успеха программного продукта является степень, в которой он соответствует цели, для которой был предназначен. Быстро меняющаяся технология и повышенная конкуренция усиливают давление на процесс разработки. Установление требований позволяет заинтересованным сторонам согласовывать и визуализировать «правильный продукт» [1].

Существуют различные определения термина «требование», подчеркивающие его различные аспекты. Стандарт *IEEE* 610.12-1990 определяет требование как:

1) условие или возможности, необходимые пользователю для решения проблемы или достижения цели;

2) условие или способность, которые должны выполняться системой или системным компонентом для удовлетворения контракта, стандарта, спецификации или других формально наложенных документов.

Документированное представление (1) или (2) определяется как требование. Подводя итог определению, можно сказать, что требования состоят из потребностей различных заинтересованных сторон: пользователей, организации, промышленности (диктующих стандартов) и др., которые необходимо решать и надлежащим образом выполнять [2].

В существующей литературе имеются и другие определения требований. Исследователи заявляют, что требования должны определяться и согласовываться клиентами, пользователями и поставщиками программного продукта до того, как программное обеспечение было создано для обеспечения услуги, которая будет полезна заинтересованным сторонам. Требования определяют «что» программного продукта.

1. Что должно делать программное обеспечение, чтобы повысить ценность для его заинтересованных сторон. Эти функциональные требования определяют возможности программного продукта.

2. Какое программное обеспечение должно повысить ценность для своих заинтересованных сторон. Эти нефункциональные требования определяют характеристики, свойства или качества, которыми должен обладать программный продукт. Они определяют, насколько хорошо продукт выполняет свои функции.

3. Какие ограничения существуют при реализации программного обеспечения. Определение внешних интерфейсов и других ограничений.

Таблица 1. Описание характеристик требований

Аспект требований	Группа	Описание
Объем	Простая	Размер пула требований, влияющий на объем работы
Точность	Простая	В какой степени требования выражают потребности заинтересованных сторон
Изменчивость	Сложная	Скорость, с которой требования изменяются в течение определенного периода времени
Неопределенность	Сложная	В какой степени разработчики и другие заинтересованные стороны понимают содержание и последствия требований
Вариативность	Сложная	Разница в объеме разработки и влиянии пула требований
Скорость	Сложная	Скорость, с которой требования меняются со временем

Инжиниринг требований – это процесс обнаружения, документирования и управления требованиями к системе. Целью инжиниринга требований является создание набора системных требований, которые, насколько это возможно, являются полными, последовательными, релевантными и отражающими то, что фактически хочет клиент [3].

Важность этой активности чрезвычайно высока в процессе разработки программного обеспечения, необходимо учитывать различные ее аспекты. Способ управления требованиями определяет общий подход к управлению проектами разработки программного обеспечения, определяет методику спецификации требований и подходы к проектированию системы [4]. Основными подходами в отрасли разработки программного обеспечения, которые обычно рассматриваются и сравниваются между собой, являются подходы *Agile* и *Traditional* (*Waterfall*).

Традиционные методологии разработки программного обеспечения появились из-за необходимости контролировать крупные проекты разработки и внедрения программных продуктов. Подход *Waterfall* унаследовал детерминированный, редукционистский подход, основанный на разбивке задач, и был основан на стабильности – стабильных требованиях, анализе и стабильном дизайне и разработке.

Официальное определение *Agile Software Development* содержалось в форме «манифеста» в феврале 2001 г., где описывался «лучший способ разработки программного обеспечения». *Agile* подход к управлению проектами является гибким и более «интенсивным» по сравнению с *Waterfall*. Он нацелен на обратную связь клиентов и расценивает изменения в качестве источника определения требований [5].

На выбор подхода, вероятно, повлияет ряд контекстуальных факторов и характеристик окружения, к которым могут относиться характеристики компании-заказчика, специфика организации команды, само программное обеспечение и др. [6]. Эти контекстно-зависимые факторы в целом рассматриваются в теории сложности, которая возникла в области разработки программного обеспечения из-за влияния различных типов неопределенности. Существует убедительное доказательство связи между «стилем управления проектами» и сложностью проекта, возникающей из-за неопределенностей.

В этом исследовании анализируется подход к инжинирингу требований в различных компаниях, а также то, насколько глубоко руководители проектов понимают сложность этого процесса и его характеристики.

Методология

Для получения релевантных данных о восприятии сложности инжиниринга требований использовался опрос в 8 компаниях, занимающихся разработкой программных продуктов. Сбор данных с использованием был организован следующим образом: формулирование анкеты, работа с представителями компаний, сбор и анализ данных.

Чтобы понять, как компании воспринимают деятельность по инжинирингу требований, анализ проектов был посвящен изучению того, какие параметры компании различают в инжиниринге требований для каждого конкретного проекта.

Параметры инжиниринга требований были разделены на простые и сложные группы. В табл. 1 обобщены изучаемые аспекты (характе-

Таблица 2. Восприятие характеристик инжиниринга требований

Аспект требований	Результат исследования	Средний рейтинг
Объем	Крайне важный параметр для планирования работ и управления ожиданиями заинтересованных сторон	2
Точность	Достижение единого уровня понимания и правильной формулировки требований крайне важна всем компаниям, отмечается необходимость непрерывной коммуникации	2
Изменчивость	Параметр слабо воспринимается компаниями, только 5 из 8 компаний ответили, что характеристика важна, хотя и не критична	0,625
Неопределенность	Не рассматривается	0
Вариативность	Не рассматривается	0
Скорость	Не рассматривается	0

ристики) инжиниринга требований.

Данная концепция называется 6*V's* и была предложена в исследовании [7]. Концепция была исследована для каждого проекта, чтобы проанализировать, отличает ли компания, насколько сложна деятельность по инжинирингу требований. Аспекты должны были получить следующий рейтинг:

- аспект необходимо учитывать – 2;
- аспект важен, но не критичен – 1;
- в учете аспекта нет необходимости – 0.

Результаты

В табл. 2 приведены результаты опроса компаний и выведен средний рейтинг каждого аспекта.

Исследование показало, что только «простая» группа требований действительно воспринимается компаниям в процессе разработки программного обеспечения (объем и точность), что может быть связано с простотой восприятия и очевидным влиянием данных аспектов на проект [8; 9]. Что касается изменчивости требований, то это, по-видимому, является менее важным для компаний фактором, хотя и учитывается в общем объеме проекта.

Заключение

В ходе исследования был сделан обзор того, как компании воспринимают сложность задачи в проекте разработки программного обеспечения, был проведен анализ подходов к инжинирингу требований с точки зрения понимания различных аспектов. Хотя анализ более сложных аспектов выявил потенциальную разницу между их важностью для компании по сравнению с простыми, это может быть связано с тем, что методология *Agile* менее распространена для рассматриваемых компаний, чем традиционный подход к разработке программного обеспечения. При этом группа сложных аспектов кажется ближе компаниям, которые стремятся использовать гибкий поход. Компании обращают внимание на изменяющиеся потребности бизнеса и важность того, чтобы программный продукт соответствовал этим потребностям.

Ключевым ограничением текущего исследования является объем анализируемых компаний, который может быть увеличен в будущем, чтобы обеспечить более полный анализ факторов, влияющих на выбор подхода к управлению проектами разработки программного обеспечения.

Список литературы

1. Pohl, K. Requirements engineering: fundamentals, principles, and techniques / K. Pohl. – Springer Publishing Company, Incorporated, 2010.
2. Glinz, M. On non-functional requirements / M. Glinz // In: Requirements Engineering Conference, 2007. RE'07. 15th IEEE International. – Pp. 21–26. IEEE (2007).
3. Kotonya, G. Requirements engineering: processes and techniques / G. Kotonya, I. Sommerville. – Wiley Publishing, 1998.
4. Iliashenko, O.Y. The Approach to the Formal Specification of Static Structure of the System:

mapping UML to EXPRESS-G / O.Y. Iliashenko, A. Levina, A. Borremans // In: Proc. of the 29th IBIMA Conference–Sustainable Economic Growth, Education Excellence, and Innovation Management through Vision. – 2017. – Pp. 1177–1186.

5. Balaji, S. Waterfall vs. V-Model vs. Agile: A comparative study on SDLC / S. Balaji, M.S. Murugaiyan // Int. J. Inf. Technol. Bus. Manag. – 2012. – 2. – Pp. 26–30.

6. Лепехин, А. Баг-трекеры как инструмент для управления проектом с территориально распределенной командой разработчиков / А. Лепехин, А. Борреманс, А. Левина // Неделя науки СПбПУ. – 2016. – С. 69–71.

7. Jarke, M. Complexity of Systems Evolution: Requirements Engineering Perspective / M. Jarke, K. Lyytinen // ACM Trans. Manag. Inf. Syst. TMIS. 5, 11. – 2015.

8. Yaluner, E.V. Infrastructure for the Support of Entrepreneurship in Saint Petersburg and Leningrad Oblast: Assessments and Projections / E.V. Yaluner, I.Yu. Levitina, P.P. Vetrenko, E.A. Chernysheva, O.V. Voronkova // International Journal of Civil Engineering and Technology. – 2018. – T. 9. – № 10. – Pp. 1149–1157.

8. Nuseibeh, B. Requirements engineering: a roadmap / B. Nuseibeh, S. Easterbrook // In: Proceedings of the Conference on the Future of Software Engineering. – 2000. – Pp. 35–46.

References

6. Lepehin, A. Bag-trekery kak instrument dlja upravlenija proektom s territorial'no raspredelennoj komandoj razrabotchikov / A. Lepehin, A. Borremans, A. Levina // Nedelja nauki SPbPU. – 2016. – S. 69–71.

A.A. Lepekhin, A.D. Borremans
Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg

The Analysis of Engineering Requirements for Information Technology Support in Terms of Complexity Theory

Keywords: software development; engineering requirements; design approach; Agile.

Abstract: The question of choosing an approach to software development is one of the most controversial in research in the field of management development processes. Various authors argue that Agile or Waterfall methods are effective for developing software for their specific cases. The purpose of this article is to analyze the characteristics of the approaches to project management and the aspects that companies take into account when choosing an approach. The article examines the differences in approaches to software development by different companies. In particular, the focus is on aspects of the requirements, as well as what factors companies take into account when determining the approach to software development.

© А.А. Лепехин, А.Д. Борреманс, 2018

УДК 517.587

А.М. РОМАНЕНКОВ, В.М. СОЛОМИНОВ
ФГБОУ ВПО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», г. Москва

ОБ ОДНОЙ ЗАДАЧЕ АСИМПТОТИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ ОРТОГОНАЛЬНЫХ МНОГОЧЛЕНОВ НА СИММЕТРИЧНОМ ОТРЕЗКЕ

Ключевые слова: многочлен; формула; интеграл; функция.

Аннотация: В связи с различными приложениями ортогональных многочленов часто возникает вопрос о поведении многочлена на сетке, когда степень n этого многочлена растет (вместе с параметром N, который задает число точек в сетке). И.И. Шарапудинов [5] занимался решением данного вопроса. Его задача состояла в том, чтобы получить не улучшаемые оценки на остаточные члены асимптотических формул для многочленов Чебышева, Мейкснера и Кравчука, которые оставались бы верными и минимальными при увеличении n и N.

В данной работе проведено исследование асимптотических свойств многочленов $p_n(x)$ с весовой функцией $\rho_i(x) = \chi_{[h_i, h_{i+1}]}(x)(h_{i+1} - h_i)$, где:

$$\chi_{[h_i, h_{i+1}]}(x) = \begin{cases} 1, & x \in [h_i, h_{i+1}) \\ 0, & x \notin [h_i, h_{i+1}) \end{cases}$$

на произвольных сетках, состоящих из конечного числа N точек отрезка [–1; 1]. Установлено, что асимптотическое поведение исследуемых многочленов почти совпадает с асимптотическим поведением многочленов Лежандра, а именно: отличается от них на константу, которая зависит только от степени многочлена.

1. Введение

Рассмотрим многочлены $p_n(x)$ на отрезке [–1; 1], которые ортогональны с весом $(h_{i+1} - h_i)$. Введем неравномерную сетку $H_N = \{h_i\}_{i=0}^N$ на отрезке [–1; 1], где $-1 = h_0 < h_1 < \ldots < h_{N-1} < h_N = 1$. Рассмотрим еще одну произвольную сетку $X_N = \{x_i\}_{i=0}^N$, где $x_i = (h_{i+1} + h_i)/2$.

Построим ортонормированную систему приведенных многочленов на сетке X_N, которая состоит из многочленов $p_k(x) = p_k(x, H_N)$, $k = \overline{0, N-1}$:

$$(p_n(x), p_m(x)) = \sum_{i=0}^{N-1} p_n(x_i)\, p_m(x_i)(h_{i+1} - h_i) = \delta_{nm}, \tag{1.1}$$

где δ_{nm} – символ Кронекера, $0 \le n, m \le N - 1$. Установим асимптотические свойства многочлена $p_n(x)$ при $n \to \infty$ и измельчении сетки ($N \to \infty$). Пусть $q_n(x)$ – произвольный алгебраический многочлен, тогда воспользуемся неравенством Маркова [4] и получим оценку:

$$\int_{-1}^{1} \left| q_n^{(r)}(x) \right| dx \le c(r) n^{2r} \int_{-1}^{1} \left| q_n(x) \right| dx, \tag{1.2}$$

где $c(r) = const \ge 0$, которая зависит лишь от параметра $0 \le r \le n$. Обозначим через ρ_r наименьшую

из возможных констант $c(r)$ в (1.2), тогда:

$$\rho_r = \inf_{q_n(x)} \left(\frac{\int_{-1}^{1} \left| q_n^{(r)}(x) \right| dx}{n^{2r} \int_{-1}^{1} \left| q_n(x) \right| dx} \right), \tag{1.3}$$

где точная нижняя грань берется по всем $q_n(x) \not\equiv 0$.

Пусть $P_n(x)$ – некоторый ортонормированный многочлен Лежандра, положим $\delta_N = \max_{0 \le i \le N-1} \left(h_{i+1} - h_i \right)$. Установим, что имеет место формула:

$$p_n(x) = P_n(x) + v_n(x, H_N), \tag{1.4}$$

в которой для $v_n(x, H_N)$ – остаточный член и справедливо:

$$\left| v_n(x, H_N) \right| \le c \delta_N n^{5/2} \left(\sqrt{1 - x^2} + \frac{1}{n} \right)^{-1/2} \text{ при } 1 \le n \le \left(\frac{2}{\rho} \right)^{1/4} \delta_N^{-1/2},\ x \in [-1;1]. \tag{1.5}$$

Теорема [5, с. 56–61]. Пусть $\alpha, \beta \in \mathbb{Z}_+$ и $\exists a > 0$. Тогда имеет место асимптотическая формула для многочленов Чебышева $\tau_{n,N}^{\alpha,\beta}$:

$$\tau_{n,N}^{\alpha,\beta} = P_n^{\alpha,\beta}(h) + v_{n,N}^{\alpha,\beta}(h),$$

и для остаточного члена $v_{n,N}^{\alpha,\beta}(h)$ справедлива оценка:

$$\left| v_{n,N}^{\alpha,\beta}(h) \right| \le c(\alpha, \beta, a) \frac{n}{\sqrt{N}} \left(\sqrt{1-h} + \frac{1}{n} \right)^{-\alpha-1/2} \left(\sqrt{1+h} + \frac{1}{n} \right)^{-\beta-1/2},$$

где $P_n^{\alpha,\beta}(h)$ – ортонормированный многочлен Якоби; $c(\alpha, \beta, a) = const \ge 0$, которая зависит лишь от параметров $0 \le \alpha, \beta \le n$, $0 < a < n$.

Нам удалось перенести эту теорему на произвольный случай при $\alpha = \beta = 0$.

2. Получение оценки на полиномы $p_n(x)$

Докажем некоторые утверждения, которые потребуются в дальнейшем.

Лемма 1. Пусть функция $f(x) \in C^2[-1;1]$ и введены сетки H_N, X_N, тогда имеет место равенство:

$$\int_{-1}^{1} f(x)dx = \sum_{i=0}^{N-1} f(x_i)(h_{i+1} - h_i) + r_N(f), \tag{2.1}$$

в котором для остаточного члена $r_N(f)$ имеет место оценка:

$$\left| r_N(f) \right| \le \frac{1}{2} \delta_N^2 \int_{-1}^{1} \left| f''(x) \right| dh. \tag{2.2}$$

Доказательство. В силу аддитивности интеграла:

$$\int_{-1}^{1} f(x)dx = \sum_{i=0}^{N-1} \int_{h_i}^{h_{i+1}} f(x)dx. \tag{2.3}$$

Воспользовавшись формулой Тейлора с остаточным членом в интегральной форме, получим:

$$\int_{h_i}^{h_{i+1}} f(x)dx = \int_{h_i}^{h_{i+1}} \left(f(x_i) + f'(x_i)(x - x_i) + \int_{x_i}^{x} (x-h) f''(h)dh \right) dx =$$

$$= f(x_i)(h_{i+1} - h_i) + f'(x_i) \int_{h_i}^{h_{i+1}} (x - x_i)dx + \int_{h_i}^{h_{i+1}} \int_{x_i}^{x} (x-h) f(h) dh\, dx = \tag{2.4}$$

$$= f(x_i)(h_{i+1} - h_i) + \int_{h_i}^{h_{i+1}} \int_{x_i}^{x} (x-h) f(h) dh\, dx.$$

Перепишем кратный интеграл в равенстве (2.4):

$$I = \int_{h_i}^{h_{i+1}} \int_{x_i}^{x} (x-h) f(h) dh\, dx = \int_{h_i}^{x_i} \int_{x_i}^{x} (x-h) f(h) dh\, dx + \int_{x_i}^{h_{i+1}} \int_{x_i}^{x} (x-h) f(h) dh\, dx = I_1 + I_2.$$

Рассмотрим I_1:

$$I_1 = -\int_{h_i}^{x_i} f''(t)dt \int_{h_i}^{h} (x-h)dx = \frac{1}{2} \int_{h_i}^{x_i} (h_i - h)^2 f''(h)dh. \tag{2.5}$$

Рассмотрим I_2:

$$I_2 = -\int_{x_i}^{h_{i+1}} f''(t)dt \int_{h}^{h_{i+1}} (x-h)dx = \frac{1}{2} \int_{x_i}^{h_{i+1}} (h_{i+1} - h)^2 f''(h)dh. \tag{2.6}$$

Из (2.5), (2.6) и ранее определенной величины δ_N для многочленов Лежандра имеем:

$$|I| \le |I_1| + |I_2| \le \frac{1}{2} \delta_N^2 \int_{h_i}^{h_{i+1}} |f''(h)| dh. \tag{2.7}$$

Тогда из (2.4), (2.7) находим:

$$\int_{-1}^{1} f(x)dx = \sum_{i=0}^{N-1} f(x_i)(h_{i+1} - h_i) + r_N(f),$$

где

$$|r_N(f)| = \left| \sum_{i=0}^{N-1} \int_{h_i}^{h_{i+1}} \int_{x_i}^{x} (x-h) f''(h) dh\, dx \right| \le \frac{1}{2} \delta_N^2 \sum_{i=0}^{N-1} \int_{h_i}^{h_{i+1}} |f''(h)| dh = \frac{1}{2} \delta_N^2 \int_{h_i}^{h_{i+1}} |f''(h)| dh. \blacksquare$$

Лемма 2. Для нормированного многочлена Лежандра $P_n(x) = \sqrt{\frac{2n+1}{2}} P_n(x)$ имеет место следующая формула:

$$\sum_{i=0}^{N-1} P_n^2(x)(h_{i+1} - h_i) = 1 - r_{n,\,N}, \tag{2.8}$$

где

$$|r_{n,N}| \le c\delta_N^2 n^3. \tag{2.9}$$

Доказательство. Полагая $f(x)=\tilde{P}_n^2(x)=\frac{(2n+1)}{2}P_n^2(x_i)$, воспользуемся леммой 1:

$$1=\int_{-1}^{1}\tilde{P}_n^2(x)dx=\sum_{i=0}^{N-1}\tilde{P}_n^2(x_i)(h_{i+1}-h_i)+r_{n,N}, \tag{2.10}$$

где $r_{n,N}=r_N\left(\tilde{P}_n^2\right)$ и, стало быть:

$$\left|r_{n,N}\right|\le\frac{1}{2}\delta_N^2\int_{-1}^{1}\left|\left(\tilde{P}_n^2(x)\right)''\right|dx=\delta_N^2\int_{0}^{1}\left|\left(\tilde{P}_n^2(x)\right)''\right|dx. \tag{2.11}$$

Воспользуемся формулой Родрига для вычисления производной $\tilde{P}_n^2(x)$:

$$\left(\tilde{P}_n^2(x)\right)''=\frac{2n+1}{2}\left(P_n^2(x)\right)''=(2n+1)\left(P_n(x)P_n'(x)\right)'=$$

$$=(2n+1)\left(\left(\frac{n+1}{2}P_{n-1}^{1,1}(x)\right)^2+\frac{(n+1)(n+2)}{4}P_{n-2}^{2,2}(x)P_n(x)\right).$$

Для полиномов Лежандра выполнена следующая весовая оценка [3, с. 116]:

$$\left|\left(\tilde{P}_n^2(x)\right)''\right|\le cn^2\left(\sqrt{1-x^2}+\frac{1}{n}\right)^{-3}.$$

Откуда, в свою очередь, имеем:

$$\int_{0}^{1}\left|\left(\tilde{P}_n^2(x)\right)''\right|dx\le cn^2\int_{0}^{1}\left(\sqrt{1-x^2}+\frac{1}{n}\right)^{-3}dx\le cn^3. \tag{2.12}$$

Сопоставляя (2.10)–(2.12) приходим к оценке (2.9). ■

Лемма 2. Пусть $\frac{1}{2}\rho_2\delta_N^2n^4<1$. Тогда для ортонормированного многочлена $p_n(x)$ имеет место формула:

$$\int_{-1}^{1}p_n^2(x)dx=1+R_{n,N}, \tag{2.13}$$

в которой

$$\left|R_{n,N}\right|\le\frac{\rho_2\delta_N^2n^4}{2-\rho_2\delta_N^2n^4}. \tag{2.14}$$

Доказательство. В силу леммы 1:

$$\int_{-1}^{1}p_n^2(x)dx=\sum_{i=0}^{N-1}p_n^2(x_i)(h_{i+1}-h_i)+R_{n,N}, \tag{2.15}$$

где $R_{n,N}=r_N\left(p_n^2\right)$ и, стало быть, в силу (2.2):

$$\left|R_{n,N}\right|\le\frac{1}{2}\delta_N^2\int_{-1}^{1}\left|\left(p_n^2(x)\right)''\right|dx. \tag{2.16}$$

Далее, из неравенства (1.4) следует, что:

$$\int_{-1}^{1}\left|\left(p_n^2(x)\right)''\right|dx \le \rho_2 n^4 \int_{-1}^{1} p_n^2(x)\,dx. \tag{2.17}$$

Сопоставляя (2.16) и (2.17), получим:

$$\left|R_{n,N}\right| \le \frac{1}{2}\rho_2\delta_N^2 n^4 \int_{-1}^{1} p_n^2(x)\,dx. \tag{2.18}$$

Кроме того, из (2.15) и (2.18) следует, что:

$$\int_{-1}^{1} p_n^2(x)\,dx \le 1+\frac{1}{2}\rho_2\delta_N^2 n^4 \int_{-1}^{1} p_n^2(x)\,dx. \tag{2.19}$$

Если теперь $\frac{1}{2}\rho_2\delta_N^2 n^4 < 1,$ то из (2.19) получаем:

$$\int_{-1}^{1} p_n^2(x)\,dx \le \frac{2}{2-\rho_2\delta_N^2 n^4}. \tag{2.20}$$

Из (2.18), (2.20) следует оценка (2.14). ■

Лемма 4. Пусть $k_n = k_n(H_N, V_N)$ – коэффициент при старшей степени многочлена $p_n(x)$; λ_n – старший коэффициент многочлена Лежандра $P_n(x)$. Тогда:

$$\frac{k_n}{\lambda_n} \ge \frac{1}{1+c\delta_N^2 n^3}. \tag{2.21}$$

Доказательство. Легко заметить, что:

$$\lambda_n = \frac{1}{\int_{-1}^{1} P_n^2(x)\,dx}, \tag{2.22}$$

где $P_n(x)$ – многочлен Лежандра с единичным коэффициентом при старшей степени. Если $p_n(x) = p_n(x, H_N)$, то

$$k_n^2 = \frac{1}{\sum_{i=0}^{N-1} P_n^2(x_i)(h_{i+1}-h_i)}. \tag{2.23}$$

Далее, в силу (2.8), (2.9), (2.23) получим:

$$\frac{k_n^2}{\lambda_n^2} = \frac{1}{\lambda_n^2\sum_{i=0}^{N-1} P_n^2(x_i)(h_{i+1}-h_i)} \ge \frac{1}{\sum_{i=0}^{N-1} P_n^2(x_i)(h_{i+1}-h_i)} \ge \frac{1}{1+c\delta_N^2 n^3}. \ ■ \tag{2.24}$$

Наконец, получим асимптотическую формулу для многочленов $p_n(x)$, ортонормированных на X_N.

Теорема 2. Пусть $\frac{\rho_2}{2}\delta_N^2 n^4 < 1.$ Тогда имеет место асимптотическая формула:

$$p_n(x) = P_n(x) + v_n(x, H_N), \tag{2.25}$$

где для остаточного члена $v_n(x, X_N)$ справедлива оценка:

$$\left|v_n(x,H_N)\right| \le c\delta_N^2 n^{5/2}\left(\sqrt{1-x^2}+\frac{1}{n}\right)^{-1/2}. \tag{2.26}$$

Доказательство. Оценим следующий интеграл:

$$\int_{-1}^{1} v_n^2(x,H_N)\,dx = \int_{-1}^{1} \left(P_n(x) - p_n(x)\right)^2 dx =$$

$$= \int_{-1}^{1} P_n^2(x)dx - 2\int_{-1}^{1} P_n(x)\,p_n(x)\,dx + \int_{-1}^{1} p_n^2(x)\,dx = I_1 + I_2 + I_3.$$

Ясно, что $I_1 = 1,\ I_2 = -2\dfrac{k_n}{\lambda_n},\ I_3 = 1 + \dfrac{\rho_2\delta_N^2 n^4}{2-\rho_2\delta_N^2 n^4}$. Тогда:

$$\int_{-1}^{1} v_n^2(x,H_N)\,dx \le \frac{c\delta_N^2 n^3}{1+c\delta_N^2 n^3} + \frac{\rho_2\delta_N^2 n^4}{2-\rho_2\delta_N^2 n^4} < \rho_2\delta_N^2 n^4. \qquad (2.27)$$

Из неравенства (2.27), используя [2, *Th*. 7.71.1], получаем утверждение теоремы 1. ■
Сопоставляя (2.25), (2.26), (2.27), мы приходим к следующему утверждению.
Утверждение. Пусть $\exists a > 0$ и $\delta_N^2 n^4 \le a$. Тогда $\exists c(a) = const > 0$, такая, что:

$$\left|p_n(x)\right| \le c(a)\left(\delta_N n^{5/2} + 1\right)\left(\sqrt{1-x^2} + \frac{1}{n}\right)^{-1/2},\ \ x \in [-1;1].$$

3. Заключение

В данной работе установлено асимптотическое поведение ортогональных многочленов $p_n(x)$ с весом $(h_{i+1} - h_i)$ при возрастании степени n и измельчении шага произвольной сетки. Полученная асимптотическая формула отличается от асимптотической формулы для многочленов Лежандра на величину $v_n(x, X_N)$, которая зависит от введенной сетки на интервале [–1; 1] и степени многочлена n и не превосходит величины $c\delta_N^2 n^{5/2}\left(\sqrt{1-x^2} + \dfrac{1}{n}\right)^{-1/2}$.

Список литературы

1. Даугавет, И.К. О некоторых неравенствах для алгебраических многочленов / И.К. Даугавет, С.З. Рафальсон // Вестник Ленингр. ун-та. – 1974. – № 19.
2. Сеге, Г. Ортогональные многочлены / Г. Сеге. – М. : Физматгиз, 1962.
3. Суетин, П.К. Классические ортогональные многочлены / П.К. Суетин. – М. : Наука, 1979.
4. Конягин, С.В. О неравенстве В.А. Маркова для многочленов в метрике L / С.В. Конягин // Труды Мат. ин-та АН СССР. – 1980. – № 145. – С. 117–125.
5. Шарапудинов И.И. Смешанные ряды по ортогональным полиномам / И.И. Шарапудинов. – Махачкала : Изд-во ДНЦ, 2004. – С. 35–36.

References

1. Daugavet, I.K. O nekotoryh neravenstvah dlja algebraicheskih mnogochlenov / I.K. Daugavet, C.Z. Rafal'son // Vestnik Leningr. un-ta. – 1974. – № 19.
2. Sege, G. Ortogonal'nye mnogochleny / G. Sege. – M. : Fizmatgiz, 1962.
3. Suetin, P.K. Klassicheskie ortogonal'nye mnogochleny / P.K. Suetin. – M. : Nauka, 1979.
4. Konjagin, C.V. O neravenstve V.A. Markova dlja mnogochlenov v metrike L / C.V. Konjagin // Trudy Mat. in-ta AN SSSR. – 1980. – № 145. – S. 117–125.
5. Sharapudinov I.I. Smeshannye rjady po ortogonal'nym polinomam / I.I. Sharapudinov. – Mahachkala : Izd-vo DNC, 2004. – S. 35–36.

A.M. Romanenkov, V.M. Solominov
Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow

One Problem of Asymptotic Behavior of Orthogonal Polynomials on a Symmetric Interval

Keywords: polynomial; formula; integral; function.

Abstract: Various applications of orthogonal polynomials often raise the question of the behavior of a polynomial on a grid when the degree n of that polynomial grows (together with the parameter N, which specifies the number of points in the grid). I.I. Sharapudinov [5] was engaged in the solution of this question. His task was to obtain better estimates on the remaining terms of the asymptotic formulas for Chebyshev, Meixner and Kravchuk polynomials that remained true and minimum with increasing n and N.

In this paper, we study the asymptotic properties of polynomials $p_n(x)$ with the weight function $\rho_i(x) = \chi_{[h_i, h_{i+1}]}(x)(h_{i+1} - h_i)$, where

$$\chi_{[h_i, h_{i+1}]}(x) = \begin{cases} 1, & x \in [h_i, h_{i+1}) \\ 0, & x \notin [h_i, h_{i+1}) \end{cases}$$

on arbitrary grids consisting of a finite number of N points of the segment [–1; 1]. It was found that the asymptotic behavior of the studied polynomials almost coincides with the asymptotic behavior of Legendre polynomials. Namely, it differs from them by a constant that depends only on the degree of the polynomial.

© А.М. Романенков, В.М. Соломинов, 2018

УДК 616.314-089.23:615.849.19

А.В. РОСТОВ, А.А. РОСТОВ
ООО «Центр медико-правового консультирования “Рубикон”», г. Нижний Новгород

ПОТЕРЯ МОЩНОСТИ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ДЛИНОЙ ВОЛНЫ 980 НМ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ЧЕРЕЗ РАЗЛИЧНЫЕ НАСАДКИ НА ИЗЛУЧАТЕЛЕ

Ключевые слова: лазер; мощность лазерного излучения; малая зонная и большая секторальная отбеливающая насадки.

Аннотация: В данной статье в лабораторных условиях изучена потеря мощности лазерного излучения высокоинтенсивной диодной лазерной системы ближнего инфракрасного спектра с длиной волны 980 Нм при прохождении через малую зонную насадку с диаметром выходного отверстия 1 см^2, большую секторальную отбеливающую насадку на излучателе, а также полиэтилен с толщиной 0,01 микрон и 0,05 микрон. Получены данные на различных участках наружной поверхности большой секторальной отбеливающей насадки после прохождения лазерного луча через нее, с расположением круглого фотодиодного сенсора на различном расстоянии от поверхности насадки.

Введение

Самое главное, что произошло за последние годы – лазер перестал для стоматологов быть «дорогой игрушкой». В принципе, серьезных изменений в техническом плане за последние годы не происходило, просто потому что это отлаженная апробированная и проверенная технология, доказавшая свою эффективность [1, с. 10].

Лазерное излучение является универсальным инструментом во многих медицинских специальностях, в том числе и в стоматологии. Оно может взаимодействовать в контакте с тканями для их испарения, а может воздействовать на ткани в бесконтактных методиках, поскольку обладает свойством фотобиомодуляции – одновременное снятие боли, отеков и ускоренная регенерация тканей. Кроме того, лазер применяется и в эстетической стоматологии – лазерном отбеливании, которое позволяет не только проводить отбеливание без нарушения поверхности твердых тканей, но и, наоборот, способствует повышению их микротвердости [2].

Несмотря на достигнутые на сегодняшний день успехи в применении лазерного излучения, в стоматологии до сих пор нет клинических исследований по расчету потери мощности лазерного излучения, прошедшего через различные насадки с использованием высокоинтенсивных диодных лазерных систем ближнего инфракрасного спектра с длиной волны 980 Нм. Кроме того, нет расчетных данных количества поглощенной лазерной энергии в различных насадках на излучателе и защитного материала – полиэтилена. Поэтому клинические исследования в этом направлении являются актуальными.

Цель исследования: изучить потерю мощности лазерного излучения с длиной волны 980 Нм, прошедшую через малую зонную насадку, большую секторальную отбеливающую насадку, целлофан толщиной 0,01 и 0,05 микрон.

Материалы и методы

В качестве материала исследования были использованы: малая зонная насадка с диаметром выходного отверстия 1 см^2; большая секторальная отбеливающая насадка с вогнутым внутрь наружным профилем; полиэтилен толщиной 0,01 микрон (пищевая пленка) и 0,05 микрон (пакет с зипером). В исследовании использовали итальянскую диодную лазерную систему «*Doctor Smile*» с длиной волны 980 Нм. Для измерения дозы лазерного излучения применяли аппарат израильского производства фирмы *OPHIR* (*Laser Measurement Group*)

PULSAR 4 с круглым фотодиодным сенсором (*PD*300*R-UV filter off*.) и программным обеспечением *StarLab* (*pulsar sensor* 3 *photodiode PD*300*R-UV* (*s*/*n* 782471) *FU* 1.27 (*s*/*n* 746231).

Параметры лазерного излучения в лабораторных исследованиях всегда были одинаковыми: мощность 1 Вт; постоянный режим (*CW*); неактивное волокно толщиной 320 микрон; методика бесконтактная, стабильная; облучение лазером в течение 15 секунд.

Результаты

Первое измерение было направлено для изучения средней мощности (*P*) лазерного излучения, полученной при помощи лазерной системы *Doctor Smile* (Италия) (*SIMLER*) с длиной волны 980 Нм и параметрами: мощность 1 Вт; постоянный режим (*CW*); малая зонная насадка с диаметром выходного отверстия 1 см^2. Средняя мощность составила 1044 мВт.

Второе измерение позволило изучить потерю мощности лазерного излучения на малой зонной насадке, которая составила 20 мВт.

При третьем измерении получили данные о потере мощности у большой секторальной отбеливающей насадки с вогнутым профилем в центре и по краям. Из-за вогнутого профиля расстояние от края насадки до датчика составило 1 мм, а от центра насадки до датчика – 1 см. По краям насадки мощность лазерного излучения была 20 мВт, а в центре – 100 мВт. Потеря лазерного излучения на внутренней поверхности насадки была 80 мВт, на кривизне насадки – 20 мВт. Коэффициент пропускания насадкой лазерного излучения – 920 мВт.

Четвертое измерение позволило получить данные о потери мощности лазерного излучения, когда на малую зонную насадку была надета в один слой пищевая пленка толщиной 0,1 микрон, которая не обрезалась ножницами, а отрывалась вручную. Потеря мощности составила 160 мВт. Когда на малую зонную насадку был надет целлофановый пакет размером 20 на 8 см и толщиной 0,5 микрон, то потеря мощности составила 95 мВт.

Обсуждение

Незначительная потеря мощности в 2 % лазерного излучения у малой зонной насадки объясняется тем, что она сделана из просветленного стекла. Потеря мощности у большой секторальной отбеливающей насадки в центре в 90 %, а по краям в 98 % объясняется тем, что она сделана из органического стекла и имеет большую толщину, чем малая зонная насадка. К тому же она имеет вогнутую наружную форму для ее более удобного расположения по вестибулярной кривизне зубных рядов.

Потеря мощности лазерного излучения в 14 % у пищевой пленки связана с тем, что ее не обрезали ножницами под нужный размер, а растягивали и обрывали вручную. Если отрывать пленку, не обрезая ее ножницами, то потеря мощности может быть еще больше, так как мы изменяем внутреннюю структуру пленки, которая может менять свойства лазерного луча примерно так же, как поляризация, которая тоже влияет на мощность лазерного излучения. Когда на малую зонную насадку был надет готовый целлофановый пакет, хотя его толщина была в 5 раз больше, чем у пищевой пленки, потеря мощности лазерного излучения была меньше и составила 10 % от исходной мощности.

Заключение

Проведенное исследование позволяет сделать вывод о том, что разница уменьшения мощности лазерного излучения, прошедшей через различные виды насадок, колеблется от 3 % до 98 %. Это зависит от формы насадки и материала, из которого она изготовлена. Потеря мощности лазерного излучения на большой секторальной отбеливающей насадке составила от 90 % в центре и до 98 % по краям. Следовательно, при лазерном отбеливании исходная мощность лазерного излучения составляла 5 Вт в постоянном режиме, а, проходя через отбеливающую насадку, оставшаяся мощность составила 0,02 Вт по краям насадки и 0,1 Вт в центре. Особенно хочется отметить, что остаточной мощности достаточно для активации отбеливающего геля во время лазерного отбеливания зубов.

При прохождении через пищевую пленку потеря лазерного излучения больше в 2 раза, чем при прохождении через целлофановый пакет, что, на наш взгляд, связано с тем, что во время отрыва пищевой пленки от общего рулона нарушается кристаллическая структура, которая меняет свойства лазерного излучения, вызывая поляризацию, что сказывается на потере лазерной энергии в отличие от использования готового целлофанового пакета.

Список литературы

1. Рисованный, С.И. Что происходит в лазерной стоматологии / С.И. Рисованный, О.Н. Рисованная // DentalMarket. – 2009. – № 3. – С. 10.
2. Прогрессова, Д.А. Оценка эффективности использования диодного лазера в алгоритме устранения изменений цвета зубов : дисс. ... канд. мед. наук / Д.А. Прогрессова. – С. 107.

References

1. Risovannyj, S.I. Chto proishodit v lazernoj stomatologii / S.I. Risovannyj, O.N. Risovannaja // DentalMarket. – 2009. – № 3. – S. 10.
2. Progressova, D.A. Ocenka jeffektivnosti ispol'zovanija diodnogo lazera v algoritme ustranenija izmenenij cveta zubov : diss. ... kand. med. nauk / D.A. Progressova. – S. 107.

A.V. Rostov, A.A. Rostov
Center for Medical and Legal Counseling "Rubicon", Nizhny Novgorod

Loss of Laser Power with a Wavelength of 980 Nm When Passing through Various Nozzles on the Emitter

Keywords: laser; power of laser radiation; small zone nozzle; large sector bleaching nozzle.

Abstract: This article studied the power loss of laser radiation of a high-intensity diode laser system of the near infrared spectrum with a wavelength of 980 Nm when passing through a small zone nozzle with an outlet diameter of 1 cm^2, a large sector bleaching nozzle on the emitter, as well as polyethylene with a thickness of 0.01 microns and 0.05 microns in the laboratory. The data were obtained on different parts of the outer surface of a large sector bleaching nozzle after passing the laser beam through it, with the arrangement of a round photodiode sensor at a different distance from the nozzle surface.

© А.В. Ростов, А.А. Ростов, 2018

УДК 681.5

В.А. СУХАНОВ
ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», г. Москва

АНАЛИЗ СТРУКТУРНЫХ СХЕМ СЛОЖНЫХ САР НА ОСНОВЕ СОЗ-ТЕХНОЛОГИИ

Ключевые слова: система автоматического регулирования; сети Петри; структурная схема; продукционные правила; база знаний; передаточная функция.

Аннотация: В работе рассматриваются вопросы анализа систем автоматического регулирования. Задача: сформировать такое описание структурных схем, которое бы достаточно легко воспринималось человеком и средствами компьютерной техники. Способ описания связей между переменными предполагает оперирование совокупностью продукционных правил, организация и структурирование которых дают возможность сформировать базу знаний. Предлагается разработать модель сложной системы автоматического регулирования в виде сети Петри, что позволит при анализе опираться на технологию систем, основанных на знаниях, и интерактивно использовать квалифицированную помощь, взаимодействуя с экспертной системой. Разработано программное обеспечение, поддерживающее работу с предложенной моделью, что позволит более эффективно проводить соответствующие исследования за счет обеспечения квалифицированной (интеллектуальной) поддержки пользователю при решении определенного класса задач.

При анализе и синтезе систем автоматического регулирования (**САР**), помимо их описания в переменных «вход-выход» или в пространстве состояний, часто используется представление в виде структурных схем [3]. Такое описание является наглядным и простым для восприятия. Однако структурные преобразования сложных многосвязных линейных систем являются весьма трудоемким процессом. Они требуют применения многочисленных рутинных промежуточных процедур преобразования объединений звеньев и установления их передаточных функций, при этом возможны ошибки в силу значительных изменений при неоднократных локальных коррекциях и переформировании структурной схемы [5; 6].

Следует, однако, отметить, что характеристики и показатели качества системы определяются как раз по моделям со свернутой структурой, то есть типа «вход-выход» [4; 9]. Полученная эквивалентная передаточная функция позволяет провести анализ устойчивости (характеристический полином), определить временные и частотные характеристики.

Кроме того, часто имеется необходимость в простом доступе к различной сопровождающей информации о компонентах системы (динамических звеньях, локальных контурах отрицательной или положительной обратной связи и т.д.), а также в доступе к экспертной поддержке [2].

Таким образом, целесообразно сформировать такое описание структурных схем, которое бы достаточно легко воспринималось человеком и средствами компьютерной техники, позволяло бы использовать квалифицированную помощь непосредственно от специалистов/экспертов либо интерактивно, взаимодействуя с разработанной для этих целей системой интеллектуальной поддержки, в которую заложена база знаний для данной предметной области [10].

Предлагается модель системы в виде двудольного графа специального вида – сети Петри (**СП**) (рис. 1). Переход от сигнальных графов (обычных графов) к СП дает возможность использовать присущие им следующее свойства и характеристики:

а) трансформирование СП в совокупность продукционных правил;

б) разметку СП и динамику функционирования СП;

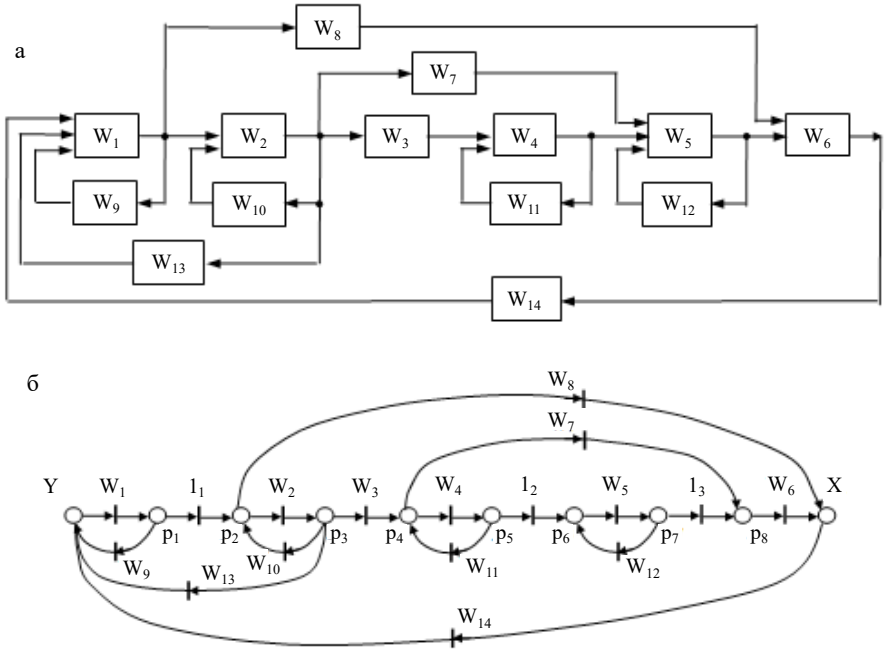


Рис. 1. Отображение структурной схемы (а) на сеть Петри (б):
W_i – передаточные функции элементов и устройств системы; 1_j – единичные операторы

в) граф достижимости;

г) расширения СП (цветные, временные, ингибиторные, стохастические и другие типы СП).

Сеть Петри однозначно соответствует структурной схеме, однако более проста в восприятии, позволяет описать связи между переменными различными способами:

а) графически (собственно сеть Петри);

б) в матричной форме (матрицы инциденций или векторно-матричное рекуррентное соотношение);

в) в виде множества элементарных формул, которые можно представить посредством продукционных правил.

Наибольший интерес вызывает третий способ, так как организация и структурирование продукционных правил дают возможность сформировать базу знаний, что позволяет в дальнейшем опираться на технологию систем, основанных на знаниях (**СОЗ**), например в рамках экспертной системы [1; 11].

Такая модель в основе своей опирается на топологический подход (сигнальные графы, правила/формулы Мейсона [1; 7]), в соответствии с которым передаточная функция между двумя точками структурной схемы определяется в соответствии с соотношением:

$$W_{YX} = \frac{1}{\Delta}\sum_{i=1}^{n} W_i(L_i)\Delta_i, \quad (1)$$

где n – число прямых путей между позициями Y и X; W_i – передаточная функция i-го прямого пути (равна произведению передаточных функций, входящих в этот путь звеньев); Δ – определитель сигнального графа; Δ_i – i-й минор определителя.

Определитель находится по формуле:

$$\Delta = 1 - \sum_j W_j + \sum_{j,k} W_j W_k - \sum_{j,k,l} W_j W_k W_l + \ldots, \quad (2)$$

где W_j – передаточные функции различных контуров; j – номер контура; $W_j W_k$ – произведения передаточных функций некасающихся пар контуров (комбинаций из 2-х некасающихся контуров); $W_j W_k W_l$ – произведения передаточных функций некасающихся троек контуров (комбинаций из 3-х некасающихся контуров) и т.д.

Минор определителя равен определителю при удалении i-го пути (всех дуг и позиций, лежащих на i-м пути).

Правила отображения структурной схемы на сеть Петри заключаются в следующем.

1. Каждой переменной (сигналу) схемы

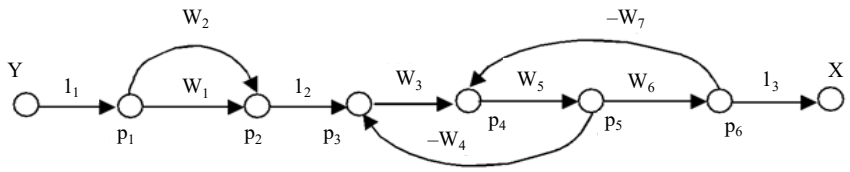


Рис. 2. Сеть Петри, соответствующая некоторой структурной схеме

сопоставляется позиция сети Петри.

2. Каждому оператору динамического звена (например, передаточной функции) сопоставляется переход сети Петри.

3. Дуги сети Петри – это направленные связи между звеньями в схеме.

4. Выходная величина оператора определяется как результат преобразования оператором входной величины, например (рис. 1б): $p_4 = p_3W_3$.

5. Точке суммирования сопоставляется позиция, к которой подходит несколько дуг. При этом соответствующая такой позиции переменная равна сумме выходных величин операторов. Это делает ненужным использование в качестве суммирующих элементов других (отличных от позиций) элементов. На сумматоре знаки входных величин не указываются, так как они переносятся в знаки операторов W_{ij}. Например, на рис. 1б позиция p_4 моделирует сумматор: $p_4 = p_3W_3 + p_5W_{11}$.

6. Точке разветвления сопоставляется позиция, из которой исходит несколько дуг.

7. Входному сигналу системы (внешнему воздействию), представленному на схеме в явном виде (т.е. он не является выходом какого-либо оператора/динамического звена в рамках схемы), сопоставляется позиция, являющаяся входной для фиктивного (единичного) оператора.

8. Выходному сигналу системы (выходному воздействию), представленному на схеме в явном виде (т.е. он не является входом какого-либо оператора/динамического звена в рамках схемы), сопоставляется позиция, являющаяся выходной для перехода, соответствующего фиктивному (единичному) оператору, например сигнал/переменная X на рис. 2. Примечание: для большей наглядности на рис. 2 переходы не указаны, а только соответствующие им операторы.

9. Обратные связи (**ОС**) представляются операторами с указанием знака, например $-W_4$ и $-W_7$ на рис. 2 для отрицательной ОС, для положительной ОС знак + можно опускать.

Топологический анализ предполагает выполнение следующих процедур:

1) выявление всех прямых путей между выбранными точками, относительно которых нужно определить передаточную функцию;

2) выявление всех замкнутых контуров;

3) определение, есть ли контуры, которые не касаются друг друга, есть ли пары, тройки и т.д. таких контуров;

4) на основании полученных данных вычисляется определитель Δ по формуле (1);

5) определители (миноры) Δ_i также вычисляются по формуле (1), но при этом учитываются только те контуры, которые остаются после изъятия i-го прямого пути; если после этого не остается ни одного замкнутого контура, минор принимается равным единице.

Примечание: Все эти процедуры и другие вычисления реализуются программой *iSim* (рассмотрена ниже).

Этапы алгоритмизации предлагаемой модели:

1) структурная схема системы отображается на сеть Петри;

2) сеть Петри представляется в виде системы элементарных формул – продукционных правил;

3) формируется база знаний и механизм вывода на основе продукционного подхода и свойств сети Петри;

4) разрабатываются алгоритмы и программное обеспечение (в перспективе экспертная система советующего типа) для автоматического или интерактивного анализа систем: выделение и анализ элементов и фрагментов схем (контуров положительной и отрицательной обратной связи, параллельное соединение и т.д.); хранение дополнительной информации (в виде продукционных правил) об операторах,

Таблица 1. Описание структурной схемы в виде таблицы (матрицы) инциденций

Матрица инциденций (Ф матрица, Ф = $O - I$)										
Переходы/позиции	1_1	W_1	W_2	1_2	W_3	W_5	W_6	1_3	$-W_4$	$-W_7$
Y	–1									
p_1	1	–1	–1							
p_2		1	1	–1						
p_3				1	–1				1	
p_4					1	–1				1
p_5						1	–1		–1	
p_6							1	–1		–1
X								1		

Таблица 2. Описание структурной схемы в виде совокупности продукционных правил

Продукционные правила				
1.	ЕСЛИ	Y	ТО	$p_1 = Y \cdot 1_1$
2.	ЕСЛИ	p_1	ТО	$p_2 = p_1 \cdot W_1$
3.	ЕСЛИ	p_1	ТО	$p_2 = p_1 \cdot W_2$
4.	ЕСЛИ	p_2	ТО	$p_3 = p_2 \cdot 1_2$
5.	ЕСЛИ	p_3	ТО	$p_4 = p_3 \cdot W_3$
6.	ЕСЛИ	p_4	ТО	$p_5 = p_4 \cdot W_5$
7.	ЕСЛИ	p_5	ТО	$p_6 = p_5 \cdot W_6$
8.	ЕСЛИ	p_6	ТО	$X = p_6 \cdot 1_3$
9.	ЕСЛИ	p_5	ТО	$p_3 = p_6 \cdot (-W_4)$
10.	ЕСЛИ	p_6	ТО	$p_4 = p_6 \cdot (-W_7)$

контурах, воздействиях и т.д. (основа подсистемы объяснения экспертной системы); файловое хранение структурных схем с возможностью последующего их восстановления.

Рис. 2 и табл. 1, 2 иллюстрируют способы описания структурных схем: графический (рис. 2), матричный (табл. 1) и продукционный (табл. 2).

База знаний (продукционных правил) формируется в виде иерархии продукционных правил [8]: разделы, источники знаний, продукционные правила (**ПП**). В ней можно выделить раздел, связанный с описанием непосредственно структурной схемы, и раздел, связанный с использованием сопровождающей информации при анализе этих схем. Использование разделов базы знаний, не связанных с непосредственными вычислениями передаточных функций, а предназначенных для автоматического или автоматизированного поиска и анализа отдельных узлов и контуров модели системы (структурной схемы), предполагает наличие механизмов вывода на знаниях.

В качестве такого механизма будем использовать динамические рекуррентные процедуры описания функционирования сети Петри, определяющие изменение разметки сети Петри в результате срабатывания переходов:

$$M(k+1) = M(k) + \Phi \cdot V(k), \quad M(0) = M_0, \quad (3)$$

где $M(k)$ и $M(k + 1)$ – соответственно текущая и новая разметка сети Петри; V – вектор запуска (размерности m – число переходов), с помощью которого указывается тот переход, который будет срабатывать в текущий момент времени; Ф – матрица инциденций, Ф = $O - I$, $\Phi(t_i) = O(t_i) - I(t_i)$, где $I(t_i)$ и $O(t_i)$ – векторы (размерности n – число позиций), содержащие соответственно сведения о количестве входных

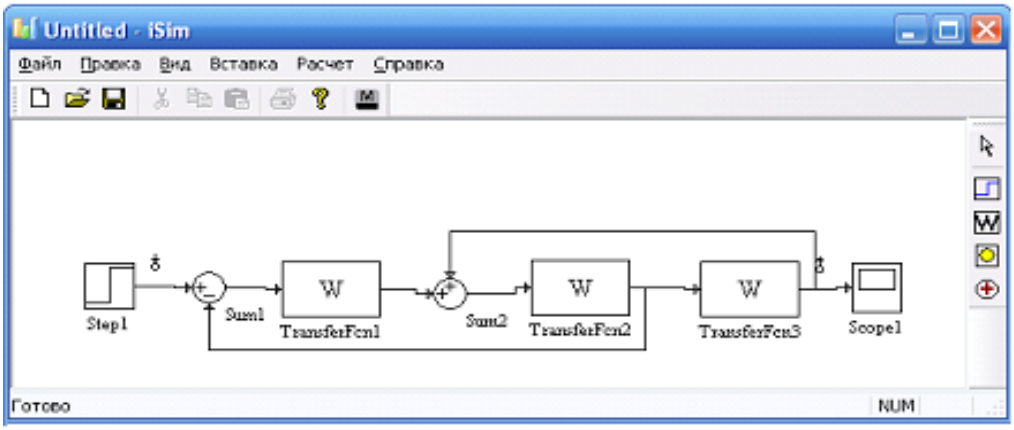


Рис. 3. Установка точек для расчета

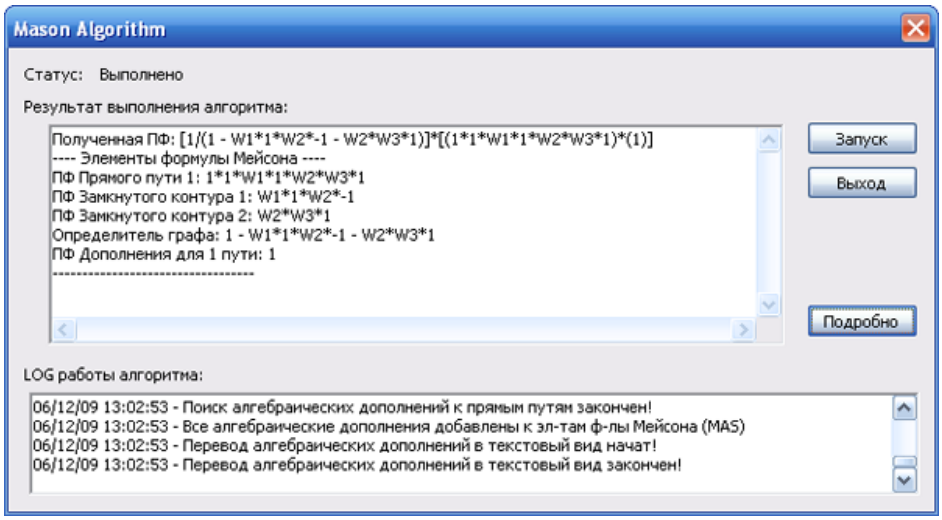


Рис. 4. Результаты работы механизма поиска

и выходных дуг для перехода t_i.

Представив вектор V в виде:

$$V(k) = \psi\left[M(k), I(k)\right]U(k), \qquad (4)$$

и подставив его в (3), получим

$$M(k+1) = M(k) + \Phi\psi\left[M(k), I(k)\right]U(k), \qquad (5)$$

где матрица ψ определяет набор готовых к срабатыванию (активизированных) переходов, а вектор управления U позволяет указать тот переход, который нужно запустить.

Соотношение (5) описывает функционирование сети Петри в форме многошагового управляемого динамического процесса в прямом направлении (вывод на знаниях типа «от данных к цели»), здесь шаг – это изменение разметки в результате срабатывания одного перехода. Соотношение, соответствующее процессу в обратном направлении, записывается аналогично (вывод на знаниях типа «от цели к данным»).

В базу знаний включаются ПП, характеризующие тип позиций (сумматор, точка ветвления и т.д.), тип замкнутых контуров (отрицательная/положительная обратная связь, параллельное соединение и т.д.) и др.

Естественно, что для этих целей необходимо разработать соответствующие программные средства, обеспечивающие: естественный для человека способ ввода и редактирования мо-

делей систем управления в виде структурных схем, хранение различного рода сопровождающей информации о компонентах системы в базах данных и знаний в виде файлов, загрузку ранее сохраненной модели и ее дальнейшее редактирование, механизм вывода на знаниях.

Разработано программное обеспечение (программа *iSim* разработана А.И. Прилепским), которое позволяет определять передаточные функции при задании системы в виде структурной схемы и точек входа и выхода. Основное назначение программы – оказание помощи специалистам, работающим со сложными многоконтурными схемами систем автоматического регулирования.

Программа позволяет не только получить правильное решение, но и объяснить ход расчета, учитывая, что пользователь имеет представление о правиле Мейсона.

Программа предоставляет следующие возможности:

1) составление структурных схем в рабочей области программы;
2) расчет передаточной функции в набранной схеме по заданным входу и выходу;
3) вывод данных для отладки алгоритма;
4) вывод данных подсистемы объяснения.

На рис. 3 изображено главное окно программы. В правой части окна располагается панель объектов САР. В рабочем поле приведена структурная схема системы, в которой установлены точки для расчета (между какими входом и выходом нужно проводить расчет).

На рис. 4 приведены элементы расчета передаточной функции системы – объяснения в виде сгенерированного отчета.

Таким образом, в результате предложенной модели способ формализации знаний о САР представляется в виде совокупности продукционных правил, структурированных в соответствии правилами построения и функционирования сети Петри; передаточные функции между заданными точками структурной схемы определяются, основываясь на топологическом методе анализа и знаниях эксперта (непосредственно или формализованных в виде базы знаний, в которую включена функция эксперта), что позволяет алгоритмизировать расчетные операции по определению передаточных функций одноконтурных и многоконтурных систем, причем в зависимости от используемой моделирующей системы их можно получать как в символьной, так и в числовой форме.

Все это позволит более эффективно проводить соответствующие исследования за счет обеспечения квалифицированной (интеллектуальной) поддержки пользователю при решении определенного класса задач.

Список литературы

1. Бондарев В.А. Применение технологий, основанных на знаниях, в управлении пилотируемыми космическими аппаратами / В.А. Бондарев, Ю.Н. Жигулевцев, В.А. Суханов // В книге: XL Академические чтения по космонавтике посвященные памяти академика С.П. Королева и других выдающихся отечественных ученых – пионеров освоения космического пространства: сборник тезисов. – М., 2015. – С. 356.
2. Гаврилов, А.И. Методы исследования и анализ сложных систем управления и обработки информации / А.И. Гаврилов, Т.Ю. Цибизова, В.Я. Родионов. – М. : РАДЭКОН, 2006. – 48 с.
3. Гаврилов, А.И. Моделирование систем автоматического управления / А.И. Гаврилов, Т.Ю. Цибизова. – М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. – 40 с.
4. Зубов, Н.Е. Управление по выходу спектром движения космического аппарата / Н.Е. Зубов, Е.Ю. Зыбин, Е.А. Микрин, М.Ш. Мисриханов, А.В. Пролетарский, В.Н. Рябченко // Известия Российской академии наук. Теория и системы управления. – 2014. – № 4. – С. 111.
5. Малахов, Н.А. Разработка алгоритмического и программного обеспечения рекуррентных многомерного и параметрического методов «быстрого» моделирования динамических систем / Н.А. Малахов, И.Р. Танташев // Инженерный журнал: наука и инновации. – 2013. – № 10(22). – С. 6.
6. Малахов, Н.А. Система аналитико-числового моделирования систем и сигналов реального времени / Н.А. Малахов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2018. – № 10(88). – С. 25–31.
7. Мэзон, С. Электронные цепи, сигналы и системы / С. Мэзон, Г. Циммерман; пер. с англ.; под ред. П.А. Ионкина. – М. : Изд-во иностранной литературы, 1963. – 622 с.
8. Плотников, В.Н. Системы, основанные на знаниях / В.Н. Плотников, В.А. Суханов. – М. :

Издательство МГТУ им. Н.Э.Баумана, 1996. – 88 с.

9. Пролетарский, А.В. Концепция системного синтеза динамических объектов / А.В. Пролетарский // Автоматизация и современные технологии. – 2007. – № 8. – С. 28–33.

10. Селезнева, М.С. Разработка измерительного комплекса с интеллектуальной компонентой / М.С. Селезнева, К.А. Неусыпин // Измерительная техника. – 2016. – № 9. – С. 10–14.

11. Фам, С.Ф. Методы построения математических моделей: генетические алгоритмы / С.Ф. Фам, Т.Ю. Цибизова // В сборнике: Достижения вузовской науки. Труды международной научно-практической конференции. – М. : МГОУ, 2014. – С. 158–162.

References

1. Bondarev V.A. Primenenie tehnologij, osnovannyh na znanijah, v upravlenii pilotiruemymi kosmicheskimi apparatami / V.A. Bondarev, Ju.N. Zhigulevcev, V.A. Suhanov // V knige: XL Akademicheskie chtenija po kosmonavtike posvjashhennye pamjati akademika S.P. Koroleva i drugih vydajushhihsja otechestvennyh uchenyh – pionerov osvoenija kosmicheskogo prostranstva: sbornik tezisov. – M., 2015. – S. 356.

2. Gavrilov, A.I. Metody issledovanija i analiz slozhnyh sistem upravlenija i obrabotki informacii / A.I. Gavrilov, T.Ju. Cibizova, V.Ja. Rodionov. – M. : RADJeKON, 2006. – 48 s.

3. Gavrilov, A.I. Modelirovanie sistem avtomaticheskogo upravlenija / A.I. Gavrilov, T.Ju. Cibizova. – M. : MGTU im. N.Je. Baumana, 2006. – 40 s.

4. Zubov, N.E. Upravlenie po vyhodu spektrom dvizhenija kosmicheskogo apparata / N.E. Zubov, E.Ju. Zybin, E.A. Mikrin, M.Sh. Misrihanov, A.V. Proletarskij, V.N. Rjabchenko // Izvestija Rossijskoj akademii nauk. Teorija i sistemy upravlenija. – 2014. – № 4. – S. 111.

5. Malahov, N.A. Razrabotka algoritmicheskogo i programmnogo obespechenija rekurrentnyh mnogomernogo i parametricheskogo metodov «bystrogo» modelirovanija dinamicheskih sistem / N.A. Malahov, I.R. Tantashev // Inzhenernyj zhurnal: nauka i innovacii. – 2013. – № 10(22). – S. 6.

6. Malahov, N.A. Sistema analitiko-chislovogo modelirovanija sistem i signalov real'nogo vremeni / N.A. Malahov // Nauka i biznes: puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2018. – № 10(88). – S. 25–31.

7. Mjezon, S. Jelektronnye cepi, signaly i sistemy / S. Mjezon, G. Cimmerman; per. s angl.; pod red. P.A. Ionkina. – M. : Izd-vo inostrannoj literatury, 1963. – 622 s.

8. Plotnikov, V.N. Sistemy, osnovannye na znanijah / V.N. Plotnikov, V.A. Suhanov. – M. : Izdatel'stvo MGTU im. N.Je.Baumana, 1996. – 88 s.

9. Proletarskij, A.V. Koncepcija sistemnogo sinteza dinamicheskih ob#ektov / A.V. Proletarskij // Avtomatizacija i sovremennye tehnologii. – 2007. – № 8. – S. 28–33.

10. Selezneva, M.S. Razrabotka izmeritel'nogo kompleksa s intellektual'noj komponentoj / M.S. Selezneva, K.A. Neusypin // Izmeritel'naja tehnika. – 2016. – № 9. – S. 10–14.

11. Fam, S.F. Metody postroenija matematicheskih modelej: geneticheskie algoritmy / S.F. Fam, T.Ju. Cibizova // V sbornike: Dostizhenija vuzovskoj nauki. Trudy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – M. : MGOU, 2014. – S. 158–162.

V.A. Sukhanov
Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow

Analysis of Structural Schemes of Complex Systems of Automated Regulation on the Basis of Technology of Knowledge-Based Systems

Keywords: automated control system; Petri nets; structural scheme; production rules; knowledge base; transfer function.

Abstract: The paper deals with the analysis of automated control systems. The objective is to form such a description of structural schemes, which would be quite easily perceived by man and the means of computer technology. The method of describing relationships between variables involves operating with a set of production rules, the organization and structuring of which make it possible to form a knowledge base. It is proposed to develop a model of a complex automated control system in the form of a Petri net, which will allow us to rely on the technology of knowledge-based systems and use qualified assistance interactively when interacting with an expert system. Software that supports work with the proposed model, which will make it possible to more effectively carry out relevant research by providing qualified (intellectual) support to the user in solving a certain class of problems has been developed.

© В.А. Суханов, 2018

УДК 681.51

Б.П. ТИТАРЕНКО, Ю.Г. ЖЕГЛОВА
ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», г. Москва

КИБЕРФИЗИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Ключевые слова: киберфизические системы; информационное моделирование в строительстве; *BIM*-технологии; система поддержки принятия решений.

Аннотация: Целью данной работы является разработка системы поддержки принятия решений на этапе проектирования здания. Гипотезой исследования является возможность применения киберфизического подхода. Применяются методы системного анализа, позволяющие достигнуть поставленную цель. Система разрабатывается с помощью *BIM*-технологии *Big Data*.

Введение

Актуальность исследования определена «Перечнем поручений по итогам заседания Государственного совета» от 11 июня 2016 г., утвержденным вице-премьером Правительства РФ Дмитрием Козаком [6]. В этом документе Президент РФ обозначил ближайшие перспективы строительной политики страны и как вывод – непосредственное внедрение информационного моделирования в строительную отрасль России.

Постоянное развитие инновационных технологий и быстрые темпы технологического процесса диктуют строительной отрасли свои требования, необходимые для формирования конкурентоспособности в результате постоянного увеличения конкуренции на рынке строительных услуг [7].

Развитие технологий информационного моделирования в строительстве в настоящее время привело к созданию киберфизических строительных систем [1].

Применение киберфизических систем в строительстве

Киберфизические системы (*Cyber-Physical System*, ***CPS***) представляют собой системы, которые состоят из отдельных объектов природы, а также искусственных подсистем и датчиков, которые помогают представить данные субъекты как одно целое. *CPS* обеспечивают взаимодействие между вычислительными и физическими ресурсами. Компьютеры осуществляют контроль и управление данными процессами с использованием петли обратной связи, где происходящее в физических системах оказывает влияние на вычисления и наоборот. Эти системы могут быть двух типов, одни принимают и накапливают данные, а другие обрабатывают их.

Существующие системы уже не способны справляться с данной задачей и для этого требуется разработка более сложных автоматизированных систем, чем существующие, где компьютеры встроены в те или иные устройства. Здесь идет речь о слиянии инженерных и компьютерных моделей.

Киберфизические системы в строительстве могут вести контроль за энерго- и водопотреблением и делать этот процесс наиболее экономичным, регулировать процессы потребления ресурсов и делать их наиболее удобными и выгодными для пользователя. Данные системы позволяют сократить затраты на обслуживание и ремонт дома.

К появлению применения киберфизических систем в строительстве подтолкнули быстрые темпы урбанизации. И как следствие этого процесса – экономное использование основных ресурсов, таких как вода, электроэнергия, сырье. Стремительный рост городского населения требовал создания эффективной городской инфраструктуры. Это и стало толчком к развитию «умных» городов. Одним их первых городов, широко применивших киберфизические системы, стал Сингапур. Там уже давно создали единое «облако», принимающее, анализирующее, обрабатывающее и хранящее большие объемы информации. В Сингапуре с применением ки-

берфизических систем построены целые «умные» города, помогающие с помощью применения информационных технологий улучшить качество жизни и обеспечить эффективное управление нуждами жителей города во всех сферах.

Также США одними из первых применили киберфизические системы в строительстве. Шагом к применению данных систем стало постановление правительства об обязательном применении информационного моделирования в государственных проектах. США имеют целую нормативную базу применения данных технологий в строительстве. Опыт применения киберфизических систем имеет и Великобритания. Зарубежные коллеги поделились с Минстроем России своим опытом в государственном строительстве, они утверждают, что применение данных технологий позволило на 30 % снизить стоимость строительства.

Понятие «интеллекта» здания неразрывным образом связано с понятием «умного» города, который можно рассматривать в качестве масштабной киберфизической системы. Данная система оборудована датчиками, которые принимают, обрабатывают и накапливают информацию, поступающую с датчиков, и тем самым имеют отношение к решению важных правительственных задач, связанных с удобством использования и экономией ресурсов, порождаемых постоянной урбанизацией населения, а также улучшением городской жизни путем повышения качества предоставляемых населению услуг.

Новые технологии в строительных *CPS* основаны на понятии гомеостата зданий и сооружений [3], который включает в себя методологию гомеостатического управления зданиями и сооружениями. Гомеостат рассматривается как неподвижная самоорганизующаяся система, которая моделирует способность сохранять устойчивость некоторых величин. Гомеостатическое управление объектами ликвидирует любые возмущения, действующие на объект, оставляя его положение устойчивым и тем самым сохраняя и поддерживая его на том же уровне.

Гомеостатическое управление применимо на всех этапах жизненного цикла здания: проектирования, строительства и эксплуатации. Здесь разрабатывается целый комплекс систем гомеостатического управления на основе информационных технологий и методологии проектирования, которые объединены одной методологической концепцией.

В работе [1] А.А. Волков рассматривает киберфизическую систему как систему, построенную на основе информационно-технологической парадигмы интеграции вычислительных ресурсов и физических процессов, приводящей к сбору, накоплению, использованию и анализу больших объемов данных, выводящих процесс принятия решений в режиме реального времени на качественно новый уровень.

Применение BIM-технологий в строительстве

В качестве применяемых технологий к анализу и обработке больших данных можно рассматривать такой инструмент, как *BIM*-технологии [4], применяемые на всех этапах жизненного цикла здания.

Рассмотрим классический процесс проектирования. На данном этапе создавались 2*D*-чертежи, писалась довольно сложная техническая документация, что значительно усложняло и увеличивало время на процесс проектирования здания. Ошибки и несоответствия в данной документации приводили к существенным затратам материальных средств в процессе строительства здания.

Внедрение информационных технологий на этапе проектирования позволяет с точностью до деталей изобразить интерьер и экстерьер здания благодаря визуализированной 3*D*-модели. *BIM* позволяет смоделировать несколько вариантов здания, просчитать и выбрать наиболее подходящий из них. Более того, это позволяет упростить сметный расчет на постройку данного здания, что изначально закладывается в данных библиотек. Также на этапах проектирования в настоящее время применяется 5*D*-моделирование, включающее в себя не только 3*D*-модель здания, но и еще такие параметры, как время и стоимость. Поэтому при использовании информационного моделирования цена на строительство здания снижается как минимум на 7 %, что составляет достаточно большой процент от всех затрат на строительство, полностью исключая возможность ошибок в проектной и конструкторской документации. *BIM* технологии позволяют точно спрогнозировать сроки на постройку здания и объем требуемых материалов [5].

На этапе строительства здания *BIM* позволяет автоматизировать процесс построй-

ки здания, имея в виду автоматизированное управление строительной техникой. На основе полученных данных машина сама выполняет рабочий процесс, то есть процесс постройки здания производится без непосредственного участия человека, а ему лишь присваивается контролирующая функция.

Внедрение *BIM*-технологий на этапе обслуживания и эксплуатации позволяет эффективно управлять построенным объектом и значительно сократить расходы на его эксплуатацию, так как на обслуживание здания также выделяются значительные средства.

Из вышесказанного следует сделать вывод о том, что внедрение киберфизических систем в строительную отрасль позволяет эффективно улучшить показатели строительной отрасли благодаря внедрению математического и информационного моделирования в отрасли реального сектора экономики [4].

Алгоритм автоматизированной компоновки здания

В основе системы поддержки принятия решений на этапе проектирования здания лежит алгоритм автоматизированной компоновки здания, учитывающий пожелания заказчиков относительно цены, качества и параметров оборудования.

Имеем элементы оборудования здания с определенной схемой соединений из множества $E = \{e_1, e_2, \ldots, e_n\}$. Определяем процесс соединения данных элементов оборудования $e(i)$ из множества E в узлы $T(i)$, на каждом шаге которого выбираем один из еще нераспределенных элементов оборудования и приписываем к очередному узлу. После завершения формирования очередного узла аналогичную процедуру выполняем для следующего узла, причем в процессе применяются элементы, не включенные в предыдущие узлы. Процесс формирования цепи заканчивается тогда, когда все элементы множества E будут распределены. Схема компоновки здания представляется графом $G = (E, V, W)$, где E – множество элементов оборудования здания; V – множество цепей соединения данных элементов; W – множество элементных комплексов, объединяющих отдельно взятые узлы в единую технологическую схему производства [8].

Заключение

Разрабатывается методика повышения эффективности проектных решений на этапе проектирования зданий. Оценка качества в условиях автоматизированного проектирования оказывает управляющее воздействие на ход проектного процесса. Это достигается проведением многовариантного поиска на начальной стадии разработки проекта с оценкой всех получаемых вариантов, построением функции цели, по которым ведутся формирование и выбор проектных решений.

Данная система позволит оперативно получать информацию по формализованным показателям, что позволяет проектировщикам целенаправленно улучшить качество проектного решения и сократить сроки на его реализацию.

Список литературы

1. Волков, А.А. Кибернетика строительных систем. Киберфизические строительные системы / А.А. Волков // Промышленное и гражданское строительство. – 2017. – № 9. – С. 4–7.
2. Волков, А.А. «Интеллект зданий». Часть 1 / А.А. Волков // Вестник МГСУ. – 2008. – № 4. – С. 186–190.
3. Волков, А.А. Гомеостат в строительстве: системный подход к методологии управления / А.А. Волков // Промышленное и гражданское строительство. – 2003. – № 6. – С. 68.
4. Волков, А.А. Информационные системы и технологии в строительстве : учебное пособие / А.А. Волков. – Москва : Московский государственный строительный университет. 2015. – 424 с.
5. Рахматуллина, Е.С. BIM-моделирование как элемент современного строительства / Е.С. Рахматуллина // Российское предпринимательство. – 2017. – Том 18. – № 19. – С. 2849–2866.
6. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://nopriz.ru/nnews/detail_news.php?ID=18131&sphrase_id=51235.
7. Рахматуллина, Е.С. Решение задач управления строительным предприятием посредством нестандартных инновационных шагов / Е.С. Рахматуллина // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2010. – № 24. – С. 496–499.

8. Системы автоматизации проектирования в строительстве: учебное пособие / под ред. А.В. Гинзбурга. – Москва : Московский государственный строительный университет. 2014. – 664 с.

References

1. Volkov, A.A. Kibernetika stroitel'nyh sistem. Kiberfizicheskie stroitel'nye sistemy / A.A. Volkov // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo. – 2017. – № 9. – S. 4–7.
2. Volkov, A.A. «Intellekt zdanij». Chast' 1 / A.A. Volkov // Vestnik MGSU. – 2008. – № 4. – S. 186–190.
3. Volkov, A.A. Gomeostat v stroitel'stve: sistemnyj podhod k metodologii upravlenija / A.A. Volkov // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo. – 2003. – № 6. – S. 68.
4. Volkov, A.A. Informacionnye sistemy i tehnologii v stroitel'stve : uchebnoe posobie / A.A. Volkov. – Moskva : Moskovskij gosudarstvennyj stroitel'nyj universitet. 2015. – 424 c.
5. Rahmatullina, E.S. BIM-modelirovanie kak jelement sovremennogo stroitel'stva / E.S. Rahmatullina // Rossijskoe predprinimatel'stvo. – 2017. – Tom 18. – № 19. – S. 2849–2866.
6. [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : http://nopriz.ru/nnews/detail_news.php?ID=18131&sphrase_id=51235.
7. Rahmatullina, E.S. Reshenie zadach upravlenija stroitel'nym predprijatiem posredstvom nestandartnyh innovacionnyh shagov / E.S. Rahmatullina // Upravlenie jekonomicheskimi sistemami: jelektronnyj nauchnyj zhurnal. – 2010. – № 24. – S. 496–499.
8. Sistemy avtomatizacii proektirovanija v stroitel'stve: uchebnoe posobie / pod red. A.V. Ginzburga. – Moskva : Moskovskij gosudarstvennyj stroitel'nyj universitet. 2014. – 664 c.

B.P. Titarenko, Yu.G. Zheglova
National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow

Cyberphysical Systems in Construction

Keywords: cyberphysical systems; information modeling in construction; BIM technologies; decision support system.

Abstract: The purpose of the research is to develop a decision support system at the building design stage. The hypothesis of the study is the possibility of using a cyber-physical approach. The methods of system analysis were used. The system was developed using Big Data BIM technology.

© Б.П. Титаренко, Ю.Г. Жеглова, 2018

УДК 004

М.И. ФИРСОВ
ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», г. Таганрог

АППАРАТНАЯ (HARDWARE-BASED) ИЛИ ПРОГРАММНАЯ (*SOFTWARE-BASED*) КЛАСТЕРИЗАЦИЯ – КРИТЕРИИ ВЫБОРА МЕТОДОВ КЛАСТЕРИЗАЦИИ ПРИ ПОСТРОЕНИИ БИЗНЕС-МОДЕЛЕЙ В РАМКАХ ПРОЕКТОВ СИСТЕМНОЙ ИНТЕГРАЦИИ

Ключевые слова: аппаратная кластеризация; программно-алгоритмическая кластеризация; кластеризация когнитивных данных.

Аннотация: Целью написания статьи – исследования, реализуемого в рамках внутреннего гранта Южного федерального университета № ВнГр-07/2017-28, является достижение уровня межпредметной и профессиональной гибкости специалистов в области изучения современной теоретической информатики и практического системного администрирования за счет осознания важности системного, синергетического подхода к выбору метода кластеризации данных. Это подтверждено гипотезой исследования, которая заключается в утверждении о целесообразности комплексного, взаимодиффузионного подхода при выборе метода кластерного анализа как совокупного объема существующих профессиональных рекомендаций по проблеме исследования в рамках решаемых в процессе кластеризации предметных областей и задач. В результате исследования сделан вывод о целесообразности комплексного, взаимодиффузионного подхода при выборе метода кластерного анализа, применяемого при выполнении многомерных, статистических процедур аналитики, группировки, распознавания, извлечения и поиска информации за счет создания *IT*-баланса между путем минимизации затрат, ценовой привлекательностью для пользователя и функционалом кластерной системы.

При построении бизнес-моделей в рамках интеллектуального анализа данных и разработке проектов системной интеграции специалисты в сфере *IT* сталкиваются с проблемами выбора метода кластеризации, используемого в ходе выполнения многомерных, статистических процедур анализа, группировки, распознавания, извлечения и поиска информации. Системный интегратор абсолютно не так, как специалист-теоретик в области изучения основ информатики и вычислительной техники, сталкивается с проблемой человеческого фактора при построении работающих бизнес-моделей в области *IT*.

Кадровый и профессиональный голод заставляет разработчиков программных и аппаратных средств кластеризации идти по пути минимизации, частичного или полного исключения системного администрирования при сохранении полноценного функционала работы операционной системы. Отсюда появление социально-экономического феномена в области обработки большого объема структурированных и неструктурированных данных *Big Data*, а также математических моделей, программных и аппаратных систем, организуемых по принципу самообучающихся искусственных нейронных сетей (**ИНС**), и вытекающих из этого трансформационных программно-идеологических и аппаратных последствий. Однако, хотя до 100 % претворения в информационно-технологическую реальность фантазийных новаций еще далеко, тем не менее вопрос корректности и обоснованности выбора программного или аппаратного метода кластеризации действительно крайне актуален.

Кластеризация как активно развивающееся направление современной теоретической информатики и практически реализуемых *IT*-

решений задач кластерного анализа имеет обширную область практического применения. Этот наукоемкий и сложнореализуемый на практике процесс – определенный баланс в распределении функционалов: аппаратуры и программного обеспечения, которые являются своего рода «узлами» единой системы. Результатом корректной работы кластера будет гарантия функционирования пользовательских приложений как при реализации рядового бизнес-процесса, так и во время пиковых нагрузок или при выходе из строя одного из узлов кластерной системы.

Примерами применения кластеризации может служить решение задач в области аналитики данных, извлечения и поиска информации, а также группировки и распознавания объектов кластерного анализа. Таким образом, при формировании критерия выбора методов кластеризации учитывают: объем информации, который необходимо обработать, размерность информации (единицы измерения), типы атрибутов процесса кластеризации, качество кластеризации, чувствительность в части равномерности информации. Кроме того, используют экспертное «априорное представление» о форме, получаемых в процессе кластерного анализа кластерах, об их количестве и о перекрываемости кластеров. Причем спорные объекты кластеризации попадают в область «центр кластера», определяемого как среднее геометрическое входящих в него точек, и «радиуса кластера», определяемого как максимальное расстояние от точек объектов кластеризации до центра кластеризации.

Системный интегратор, как правило, четко представляет, чего именно он хочет достичь при построении кластерной системы и чем конкретно может пренебречь исходя из бюджетной/финансовой стороны процесса системной реализации. Функциональный базис (зачастую он сокращен до минимальных характеристик), как правило, достаточно стандартен и состоит в итоге из необходимости в качественной реализации:

- задач поддержки функций передачи большого или заданного объема информации файлов;
- возможности быстрого разворачивания и восстановления после сбоев и отказов программной компоненты и/или аппаратуры и оборудования;
- возможности связанных с эргономикой системы и реализацией функций управления (в том числе дискового пространства кластерной системы).

Также необходимо реализовать:

- высокую (или заданную) скорость выполнения операций (в том числе для больших объемов информации дискового пространства кластерной системы);
- низкий уровень фрагментации (в том числе для больших объемов информации дискового пространства кластерной системы);
- гибкую структуру системы (развитие системы реализуется за счет добавления новых типов записей, атрибутов файлов данных, с учетом возможностей совместимости с предыдущими версиями файловых систем);
- устойчивость к отказам кластерной системы и специфические возможности, такие как: поддержка мультисимвольных имен, каталогизация и контроль доступа к структуре данных (массивов данных и отдельным файлам);
- журналируемость системы с целью обеспечения сохранения списка изменений файловой системы, позволяющего восстановить информацию при сбоях в работе компьютера.

Таким образом, методы кластерного анализа реализуются как совокупное решение задач алгоритмизации за счет одновременного применения алгебраических, логических корректоров, а также комитетных и эвристических подходов к процессу обработки данных.

Представим себе оба метода реализации кластерного анализа – программный и аппаратный – в виде вектора, направленного от программной реализации к аппаратной с непрерывно и плавно изменяющимся балансом («плавающая» точка Б) между соотношениями цена/качество (рис. 1), где А – максимум программной компоненты и, как следствие, большее влияние человеческого фактора, а В – аппаратная реализация поставленных задач и, как следствие, минимум влияния человеческого фактора.

Ясно, что для реализации очень многих, «практически любых» вычислительных задач подойдет «практически любая» система, даже не очень устойчивая, обладающая минимальным объемом характеристик, что дает нам «поле» для маневрирования и компромисса в части удешевления кластерной системы.

Одновременно мы приносим в жертву какой-то минимально значимый для реализации поставленных задач функционал, напри-

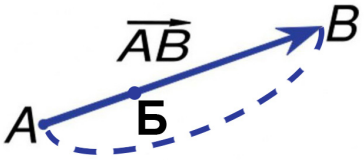


Рис. 1. Схематичное изображение баланса между программными и аппаратными средствами кластеризации

мер: надежность, отказоустойчивость системы, скорость обработки большого объема данных, влияние человеческого фактора или иное с учетом пользовательских предпочтений и допусков к качеству работы кластерной системы в целом. Соответственно, выбор системного интегратора в пользу программной или аппаратной кластеризации можно представить, как вариативную точку баланса (Б), смещающуюся в зависимости от заданных критериев кластеризации. Однако в современных реалиях достаточно тяжело провести четкую грань между чисто программной или чисто аппаратной кластеризацией, так как даже при выборе полностью аппаратной реализации задач кластерного анализа нам потребуются программные «костыли», как то: драйвера, протоколы обмена и т.д. Кроме того, программу для кластерного анализа необходимо где-то развернуть, а для этого обязательно требуется использование аппаратной части.

Из этого сделаем вывод, что вне зависимости от профессиональных предпочтений системного интегратора отделить аппаратную часть от программной практически невозможно, так как требуется их комплексное, взаимодиффузионное изучение и применение, что подтверждено гипотезой исследования.

В качестве обоснования необходимости применения дуалистического подхода приведем пример работающего кластера для решения широкого спектра вычислительных задач (рис. 2). Кластер реализован на достаточно старом оборудовании, но тем не менее данная кластерная система позволяет решать даже «модные» теперь задачи виртуализации. Отдельно хочется заметить, что в представленном в качестве примера кластере из 5 аппаратных решений 3 были разработаны и спроецированы во времена до повсеместного внедрения виртуализации. То есть это оборудование изначально не поддерживало виртуализацию, но с помощью сочетания достаточно архаических устройств, поддерживающих только программную виртуализацию при интеграции в процесс создания кластера всего лишь двух современных устройств, поддерживающих аппаратную виртуализацию, можно достичь желаемого результата, позволяющего выполнить ряд типовых задач кластеризации с весьма скромными финансовыми затратами. Примеры оборудования для реализации кластера при помощи аппаратных средств:

1) *HP Proliant DL*360 *G*4 – сервер управления (контроллер домена);

2 и 3) *HP Proliant dl*320 *G*6 – серверы виртуализации (сервер кластера 1 и 2);

4) *HPE Hewlett Packard Enterprise* 8/20*q Fibre Channel Switch – Fiber Switch*;

5) *Hewlett-Packard StorageWorks MSA*1500 – полка с дисками, осуществляющая хранение данных.

Контроллер домена (*DC*1) в кластеризации не участвует. Управление виртуальными машинами производится через оснастку «Диспетчер отказоустойчивости кластеров». Для этого предлагается осуществить подключение к контроллеру домена через *RDP* (через присвоенный *IP*-адрес).

Действия при отказах на примере *Hyper-V* кластера: производится перезагрузка оборудования (10–20 секунд для инициализации блоков питания). После добавления в кластер серверов это становится единственной точкой отказа всего кластера. При повисании виртуальных машин осуществляется подключение к ним через вкладку «Службы и приложения» посредством раздела «Подключиться к виртуальным машинам».

Резервное копирование (*backup copy*) виртуальных машин осуществляется с заданной периодичностью по расписанию, выставляемому администратором. Так, например, ежедневный *backup* виртуальных машин может производиться программными методами, в качестве примера приведем программный продукт *Veeam Backup v*9.5.

Консоль управления программой находится на контроллере домена *DC*1 (через присвоенный *IP*-адрес).

Сервер бэкапов кластера (через присвоенный *IP*-адрес): на сервере устанавливается операционная система. Выбор операционной системы осуществляется на основе объема и вариативности задач, а также, исходя из профес-

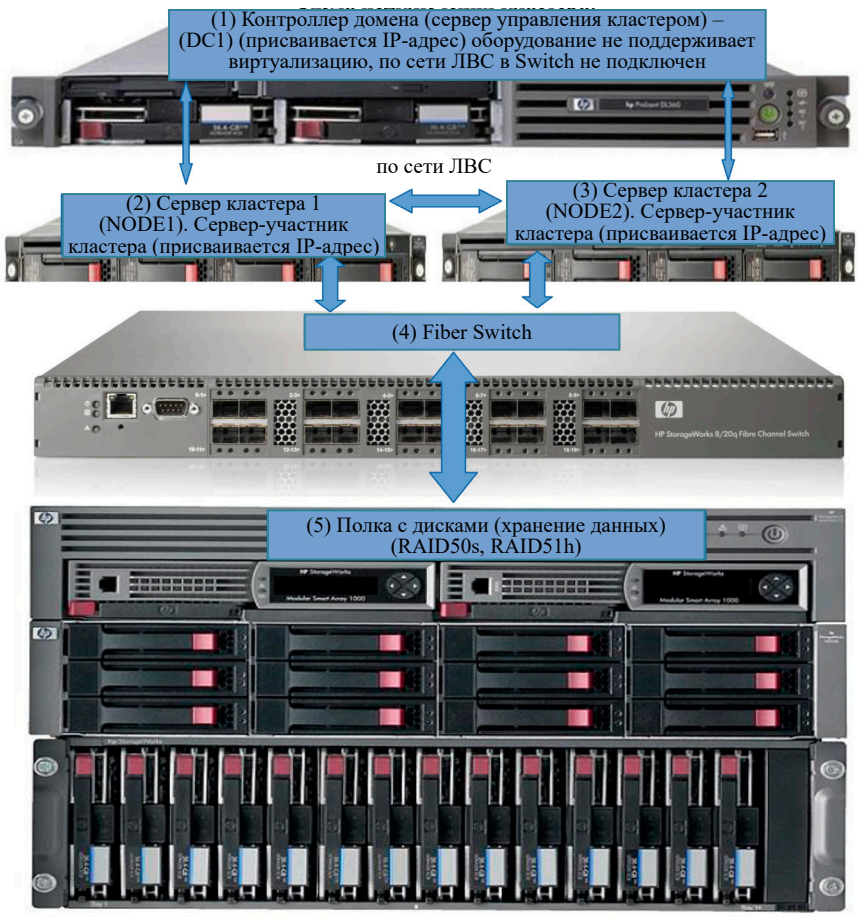


Рис. 2. Пример организации схемы подключения кластера

сиональных предпочтений администратора оборудования (например, *OS FreeBSD* 11), к нему присоединены полки с дисками (на примере 2 полки). Разбивка памяти полок также вариативна. Так, например, разметка верхней полки: без *RAID*-массива, разбита на отдельные диски и средствами *OS*, программно собрана в *RAID*-5, обозначена как *RAID*50*s*.

Нижняя полка: объединена контроллером в *RAID*-5 (обозначена как *RAID*51*h*). Расшифровка разбивки *RAID* 5 0/1 *s*/*h*:

1) уровень *RAID*;
2) разъем в контроллере;
3) *Software*/*Hardware*.

Как мы видим из примера, аппаратная часть необходима как минимум для решения задач хранения и развертывания программной кластеризации, и нельзя вовсе обойтись без современных аппаратных средств, которые, в свою очередь, активно используют программные решения. Таким образом, некачественная программная часть кластеризации в итоге мешает качественной реализации процессов логической, статистической, нейросетевой обработки данных, подходов, основанных на формировании разделяющих поверхностей и гибридных подходов кластерной системы.

Следовательно, популяризация программного метода кластеризации растет благодаря современным разработкам и улучшениям программного обеспечения в области управления внешней памятью и приложений, что обеспечивает минимизацию затрат и ценовую привлекательность программных решений с одновременным упрощением процесса кластеризации в целом.

Работа выполнена в рамках внутреннего гранта Южного федерального университета № ВнГр-07/2017-28. Статья имеет обзорный характер, анализирует возможности и критерии выбора программного или аппаратного метода кластеризации когнитивных данных. Идеология

кросс-принципиального подхода в выборе методов кластеризации позволяет рекомендовать работу для широкого круга читателей, которые интересуются современными компьютерными средствами кластерного анализа информации на уровне «продвинутых» или «начинающих» пользователей в процессе самообразования, или для студентов и аспирантов технических вузов по специальностям: Информатика и вычислительная техника (код специальности 09.06.01) и Теоретические основы информатики (код специальности 05.13.17).

В качестве методологической базы применены практические исследования компаний системных интеграторов и теоретические труды авторов, изучающих математические и программные методы кластеризации, иерархический кластер-анализ, многомерное шкалирование данных: К.В. Воронцов, Ю.И. Журавлев, В.В. Рязанов, О.В. Сенько, М. Жамбю, А.С. Котов, Н.Н. Красильников, А.П. Кулаичев, И.М. Нейский, А.Ю. Филиппович и др.

Список литературы

1. Воронцов, К.В. Алгоритмы кластеризации и многомерного шкалирования : курс лекций / К.В. Воронцов. – МГУ, 2007. – С. 129.
2. Жамбю, М. Иерархический кластер-анализ и соответствия / М. Жамбю. – М. : Финансы и статистика, 1988. – 345 с.
3. Журавлев, Ю.И. Распознавание. Математические методы. Программная система. Практические применения / Ю.И. Журавлев, В.В. Рязанов, О.В. Сенько. – М. : Фазис, 2006. – С. 256.
4. Котов, А. Кластеризация данных / Котов А., Красильников Н. – М. : 2006. – С. 110.
5. Кулаичев, А.П. Методы и средства комплексного анализа данных / А.П. Кулаичев. – М. : ИНФРА-М, 2006. – С. 19.
6. Нейский, И.М. Методика адаптивной кластеризации фактографических данных на основе интеграции алгоритмов MST и Fuzzy C-means / И.М. Нейский, А.Ю. Филиппович // Известия высших учебных заведений. Проблемы полиграфии и издательского дела. – М. : Изд-во МГУП, 2009. – № 3. – С. 48–61.
7. Effective End-to-End Clustering, by Sudhakar Ramakrishnan // Сайт Oracle Magazine (Online Only) Oracle Magazine/Русское Издание. – 2003. – С. 12.
8. Kogan, J. Clustering Large and High Dimensional data / J. Kogan, C. Nicholas, M. Teboulle. [Electronic resource]. – Access mode : http://www.csee.umbc.edu nicholas/clustmng/tutorial.pdf.
9. Jain, A.K. Data Clustering: A Review / A.K. Jain, M.N. Murty, P.J. Flynn [Electronic resource]. – Access mode : http://www.csee.unibc.edu/ nicholas/clustering/p264-jain.pdf.

References

1. Voroncov, K.V. Algoritmy klasterizacii i mnogomernogo shkalirovanija : kurs lekcij / K.V. Voroncov. – MGU, 2007. – S. 129.
2. Zhambju, M. Ierarhicheskij klaster-analiz i sootvetstvija / M. Zhambju. – M. : Finansy i statistika, 1988. – 345 s.
3. Zhuravlev, Ju.I. Raspoznavanie. Matematicheskie metody. Programmnaja sistema. Prakticheskie primenenija / Ju.I. Zhuravlev, V.V. Rjazanov, O.V. Sen'ko. – M. : Fazis, 2006. – S. 256.
4. Kotov, A. Klasterizacija dannyh / Kotov A., Krasil'nikov N. – M. : 2006. – S. 110.
5. Kulaichev, A.P. Metody i sredstva kompleksnogo analiza dannyh / A.P. Kulaichev. – M. : INFRA-M, 2006. – S. 19.
6. Nejskij, I.M. Metodika adaptivnoj klasterizacii faktograficheskih dannyh na osnove integracii algoritmov MST i Fuzzy C-means / I.M. Nejskij, A.Ju. Filippovich // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Problemy poligrafii i izdatel'skogo dela. – M. : Izd-vo MGUP, 2009. – № 3. – S. 48–61.
7. Effective End-to-End Clustering, by Sudhakar Ramakrishnan // Sajt Oracle Magazine (Online Only) Oracle Magazine/Russkoe Izdanie. – 2003. – S. 12.

M.I. Firsov
Southern Federal University, Taganrog

Hardware-Based or Software-Based Clustering as Criteria for Choosing Clustering Methods When Building Business Models for System Integration Projects

Keywords: data clustering; hardware clustering; hardware-based; methods of cognitive clustering; software-algorithmic clustering; software-based.

Abstract: The purpose of the research is to achieve the level of interdisciplinary and professional flexibility of specialists in the field of studying modern theoretical informatics and practical system administration, due to the awareness of the importance of a systematic, synergistic approach to the choice of data clustering method. This is confirmed by the hypothesis of the study, which consists in asserting the feasibility of a comprehensive, an inter-diffusion approach when choosing a cluster analysis method as the total amount of existing professional recommendations on a research problem within the framework of clustering, subject areas and tasks. As a result of the study, a conclusion was drawn on the feasibility of an integrated, an inter-diffusion approach when choosing a cluster analysis method used to perform multidimensional, statistical analytics, grouping, recognition, extraction and search for information by creating an IT balance between minimizing costs and price attractiveness for user and cluster system functionality.

© М.И. Фирсов, 2018

УДК 727.012+721.012.8

А.Е. БАЛАКИНА, С.И. УЛЬЯНОВСКАЯ
ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», г. Москва

ФОРМИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРНОГО ПРОСТРАНСТВА ВОСПИТАТЕЛЬНЫХ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ В ПЕРИОД РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ

Ключевые слова: архитектура; богадельни; формирование пространства; исторические прототипы; образование подростков; образовательные учреждения; обучение; образование сирот.

Аннотация: В период Российской империи сироты в большинстве случаев приобретали призвание, живя и обучаясь в монастырях и богадельнях, обучались ремесленным навыкам. В связи с тем, что вопросом беспризорных детей стало интересоваться государство, в начале XVII в. сформировался светский формат покровительства в форме воспитательных учреждений, чья задача была не только в обеспечении сирот жильем, но и в обучении грамоте. Высшая государственная власть своим примером популяризировала благотворительность. Поэтому уступить свое владение для нового воспитательного учреждения считалось высшим проявлением благородства среди знатного слоя населения Российской империи. Такое перемещение функций было вызвано не только популярностью к проявлению благотворительности, на то был ряд остросоциальных причин. Этот факт является ярким примером целенаправленного изменения пространства для улучшения качества жизни и процессов обучения детей.

Цели: проследить процесс изменения архитектурных пространств воспитательных учреждений периода Российской империи как исторических прототипов учреждений дополнительного профессионального образования (**ДПО**).

Задачи: проанализировать динамику и причины градостроительных и объемно-планировочных изменений воспитательных учреждений.

Гипотеза исследования: прогресс формирования пространств учреждений ДПО в каждом из исторических периодов – первоочередная задача на государственном уровне.

Методы: анализ исторического опыта проектирования прототипов учреждений ДПО; выявление закономерностей и динамики формирования архитектуры воспитательных учреждений; изучение и анализ функционально-планировочных, объемно-пространственных, композиционных параметров воспитательных учреждений в Российской империи.

Достигнутые результаты: проанализированы причины и динамика градостроительных и объемно-планировочных изменений воспитательных учреждений; выявлены закономерности формирования архитектурного пространства воспитательных учреждений.

С начала XVII в. произошло зарождение государственных форм призрения, открываются первые социальные учреждения. После выхода указа царя Федора Алексеевича в 1682 г. о необходимости строительства богоделен и обучения детей грамоте и ремеслам учреждения стали появляться активно и централизованно [1]. В связи с указом было необходимо переосмысление архитектурного образа и объемно-планировочной структуры богаделен как учреждений комплексного становления ребенка [2]. Существующие формы богаделен не удовлетворяли внедрению новых функций и увеличению количества детей. Усовершенствованные богаделен были расположены на благоустроенных участках с зонами отдыха. Фасад и общий вид здания богадельни имели черты светской архитектуры. Как правило, планировочная структура богаделен этого периода представляла собой обширные пространства, большое количество помещений которых были отданы под образовательную и жилую функции.

Рис. 1. Мариинская школа глухонемых. Санкт-Петербургская губерния, дер. Мурзинка. Обучение разговорной речи в младшем классе, 1907 г.

Рис. 2. Особняк графа Разумовского на Мойке

В период 1796–1801 гг. императрица Мария Федоровна внесла большой вклад в создание специализированных учреждений для работы с детьми с особенностями развития и впервые осветила эту проблему в светском обществе.

В соответствии с типом особенностей развития в России стали открываться учреждения, специализирующиеся на обучении и наблюдении за детьми. Они имели небольшой набор специализированных классов для занятий разной площади в зависимости от особенностей детей в группе. Участок и здание такого типа учреждений стали вписывать в городской ландшафт, процессы обучения в основном проходили в здании. Примером такого учреждения является Мариинская школа глухонемых в Санкт-Петербургской губернии (рис. 1). Комплекс учреждения отличался благоустроенностью своих рекреационных территорий и зонами для обучения, отдыха и труда. Общий архитектурный вид здания был примером усадебной архитектуры. Функциональная зона обучения была разделена на фиксированные классы, благодаря чему появилось разнообразие обучающих тематик. Пространства для занятий являлись камерными, небольшими [4]. Жилая функциональная зона уменьшилась.

Образование детей с отклонениями позволило решить проблему гуманизации в обществе, поскольку многие люди с психофизическими нарушениями получали в той или иной степени возможность стать полноценными членами общества.

Наряду с воспитательными и образовательными учреждениями для детей с особенностями развития развивались учреждения и для обычных детей.

Можно заметить, что в этот временной период качество архитектурного пространства учреждений для детей улучшилось. Как правило, такое учреждение стало занимать многоэтажное здание с большими площадями этажей. Приветствовалось свободное, открытое пространство с большими окнами и светлой отдел-

кой плоскостей [3]. Архитекторы того времени стали задумываться об окружающей территории учреждения. На этой территории стали активно возникать огороды, сады, и другие функциональные зоны для труда и творчества.

Численность сирот, которые поступали в воспитательные учреждения, увеличивалась с каждым годом, что послужило причиной тесноты и антисанитарии в существующих пространствах воспитательных учреждений. Дети начали болеть, обучение шло нерегулярно. Для улучшения условий в Санкт-Петербурге Воспитательному дому был пожалован обширный особняк графа Разумовского на Мойке (рис. 2). Воспитательный дом отличался тем, что был гармонично вписан в городской ландшафт, но тем не менее обособлен. Учреждение представляло комплексную дворцовую архитектуру.

В планировочном зонировании преобладала образовательная функция. Она заключалась в разнообразии тематик зон обучения, наличии зальных пространств и большого количества классов.

Из доклада Марии Федоровны, который она пишет императору в 1797 г. о работе воспитательных домов, известно, что когда сироты подрастали, их отдавали на воспитание в деревни к крестьянам. Мальчики продолжали обучение у мастеров, девочек готовили к службе учительниц, гувернанток или к замужеству.

В этот период благотворительность принимает полностью светский характер. Личное участие в нем воспринимается обществом как морально-нравственный поступок, благородство души и считается неотъемлемым делом каждого.

Список литературы

1. Беляев, Е. Город и время / Е. Беляев, М. Витковский, Э. Гольдзашт и др. – М : Стройиздат, 1973.
2. Лукин, Я.Н. И стены воспитывают: Архитектурно-художественное решение интерьеров детских учреждений / Я.Н. Лукин // Строительство и архитектура Ленинграда. – 1973. – № 10. – С. 25–26.
3. Ульяновская, С.И. Исследование влияния колористических решений интерьеров и экстерьеров на психологическое восприятие и развитие детей с диагнозом «аутизм» / С.И. Ульяновская // Электрон. дан. и прогр. – Гродно : ГрГУ, 2017. – 211 с. ISBN 978-985-582-141-1.
4. Балакина, А.Е. The History of Development of Educational and Educational Institutions in Russia / А.Е. Балакина, С.И. Ульяновская // Components scientific and technological progress. – 2018. – № 1(35) 2018. – С. 15–19. ISSN 1997-9347.

References

1. Beljaev, E. Gorod i vremja / E. Beljaev, M. Vitkovskij, Je. Gol'dzasht i dr. – M : Strojizdat, 1973.
2. Lukin, Ja.N. I steny vospityvajut: Arhitekturno-hudozhestvennoe reshenie inter'erov detskih uchrezhdenij / Ja.N. Lukin // Stroitel'stvo i arhitektura Leningrada. – 1973. – № 10. – S. 25–26.
3. Ul'janovskaja, S.I. Issledovanie vlijanija koloristicheskih reshenij inter'erov i jekster'erov na psihologicheskoe vosprijatie i razvitie detej s diagnozom «autizm» / S.I. Ul'janovskaja // Jelektron. dan. i progr. – Grodno : GrGU, 2017. – 211 s. ISBN 978-985-582-141-1.
4. Balakina, A.E. The History of Development of Educational and Educational Institutions in Russia / A.E. Balakina, S.I. Ul'janovskaja // Somponents scientific and technological progress. – 2018. – № 1(35) 2018. – S. 15–19. ISSN 1997-9347.

A.E. Balakina, S.I. Ulyanovskaya
National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow

Formation of the Architectural Space of Educational Institutions in the Period of the Russian Empire

Keywords: architecture; almshouse; education space; historical prototypes; education of adolescents; educational institutions; education; education of orphans.

Abstract: During the Russian Empire, orphans in most cases acquired a vocation, living and studying in monasteries and almshouses, trained in craft skills. In connection with the fact that the state became interested in the issue of "street" children, at the beginning of the 17th century a secular format of patronage was created in the form of educational institutions, whose task was not only to provide housing to orphans, but also to teach literacy. The supreme state authority popularized charity by its example. Therefore, to give up their possession for a new educational institution was considered the highest manifestation of nobility among the noble stratum of the population of the Russian Empire. This transfer of functions was not only caused by the popularity of charity, but there were a number of acute social causes. This fact is a vivid example of a purposeful change of space for improving the quality of life and the processes of teaching children.

The purpose of the study is to trace the process of changing the architectural spaces of educational institutions of the period of the Russian Empire as historical prototypes of institutions of additional professional education.

The objectives are to analyze the dynamics and causes of urban planning and volume-planning changes in educational.

The research hypothesis is that the progress of the formation of the additional training institutions in each of the historical periods is a priority task at the government.

The research methods include analysis of historical experience in designing prototypes of additional training institutions; identification of regularities and dynamics of the formation of the architecture of educational institutions; study and analysis of functional-planning, volumetric-spatial, composite parameters of educational institutions in the Russian Empire.

The findings are as follows: the dynamics and causes of architectural and space-planning changes in educational institutions are analyzed; the regularities in the formation of the architectural space of educational institutions are revealed.

© А.Е. Балакина, С.И. Ульяновская, 2018

УДК 69.059.324.3

О.Б. ЗАБЕЛИНА, Ю.С. КУНИН
ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», г. Москва

ВЫБОР СПОСОБА УСИЛЕНИЯ КИРПИЧНЫХ ВЕРТИКАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПОСЛЕ ДЕТАЛЬНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ОБЪЕКТА ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ КУЛЬТУРЫ «ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ»

Ключевые слова: реконструкция объектов культурного наследия; техническое обследование зданий и сооружений; лабораторные испытания; усиление каменных конструкций; усиление кирпичной кладки; инъекционные растворы для усиления кладки.

Аннотация: В данной статье на примере реконструкции объекта ФГБУК «Политехнический музей» в городе Москва рассматривается проблема усиления каменных конструкций объектов культурного наследия после их детального технического обследования. Цель данной работы – выявление наиболее эффективного способа усиления вертикальных каменных конструкций при появлении в них трещин. В процессе экспериментального исследования были рассмотрены три способа усиления: с использованием инъекционных растворов Макфлоу, Микродур *R-X/E* и инъекций цементным раствором в сочетании с элементами косвенного армирования кладки стальными шпильками Ø 10. В лаборатории испытаний конструкций Национального исследовательского Московского государственного строительного университета (**НИУ МГСУ**) по методике, разработанной и используемой Центральным научно-исследовательским институтом строительных конструкций имени В.А. Кучеренко (**ЦНИИСК**), были проведены испытания усиленных образцов каменной кладки, в результате чего последние два способа усиления признаны наиболее эффективными.

Здание Политехнического музея сегодня имеет статус особо ценного объекта национального наследия. Политехнический музей был основан в 1872 г., в Москве, а тремя годами позже началось возведение специального музейного здания для его размещения. В 1877 г. по проекту архитектора И.А. Монигетти была закончена центральная часть здания музея, строительством которой руководил Н.А. Шохин. А в целом строительство музея продолжалось 30 лет и закончилось только в 1907 г. За более чем 100 лет своего существования здание подверглось существенному износу, как и многие другие строения той эпохи. Сохранение таких объектов – это важная и зачастую неотложная задача, которая требует порой срочного вмешательства специалистов.

Для того чтобы оценить действительное техническое состояние здания или сооружения, проводится его комплексное техническое обследование, которое включает в себя три этапа: подготовку к проведению обследования, визуальное обследование и детальное (инструментальное) обследование. При этом получают количественные показатели качества конструкций (прочности, сопротивления теплопередаче и др.) с учетом изменений, происходящих во времени, и устанавливают состав и объем работ по капитальному ремонту или реконструкции.

При обследовании зданий и сооружений из каменной кладки определяют конструкцию и материал стен, наличие и характер деформаций (трещин, отклонений от вертикали, расслоений). Для определения характеристик материала проводят выборочное контрольное зондирование кладки. Оно состоит в том, что отбираются пробы материалов из различных

слоев конструкции и определяется их влажность и объемная масса.

Стены обследуемого кирпичного дома могут быть несущими и ненесущими. По конструкции – сплошными и облегченными. Объекты культурного наследия чаще имеют сплошные стены, состоящие из полнотелого глиняного кирпича. Иногда применяется силикатный кирпич. Облегченные стены, как правило, укладываются колодцевой кладкой, которая состоит из двух кирпичных стенок толщиной по 0,5 кирпича, между которыми расположены поперечные в полкирпича стенки-диафрагмы, которые обеспечивают связь между лицевыми стенками и делят внутреннюю полость стены на ряд колодцев. Внутреннее пространство колодцев заполняется шлаком (при высоте здания до двух этажей или в двух верхних этажах многоэтажных зданий) или легким бетоном и легкобетонными вкладышами (нижние этажи при высоте здания до пяти этажей). Через 4–5 рядов колодцы перекрываются одним или двумя рядами сплошной кладки, чтобы не было осадки засыпки. Такая схема характерна для зданий, построенных до 30-х годов прошлого века.

При обследовании технического состояния здания или сооружения могут быть выявлены следующие стадии повреждения кирпичных стен:

– незначительные повреждения, когда несущая способность кладки снижена до 15 % и усиление требуется при наличии трещин, сколов и других повреждений и даже при отсутствии их, но если величина действующей нагрузки превосходит несущую способность;

– средняя степень повреждения, когда несущая способность снижена на 25 %, усиление в таких случаях обязательно;

– сильная степень повреждения, когда несущая способность снижена до 50 % и усиление обязательно;

– аварийная степень повреждения, когда несущая способность снижена свыше 50 %, необходимо усиление либо разборка конструкции и полная ее замена.

По возможности устранения дефекты и повреждения бывают устранимые и неустранимые. В первом случае устранение дефектов возможно технически и целесообразно экономически, для этого применяют различные растворные инъекции, штукатурки, усиление путем устройства обойм, шпонок, установку скоб, стяжек, разгрузочных поясов. Во втором случае устранение дефектов технически невозможно либо нецелесообразно.

Существенную информацию о прочности кладки несут трещины. Они могут быть вызваны силовыми воздействиями, неравномерной осадкой грунта либо воздействием перепада температуры. Силовые трещины отличаются тем, что располагаются на небольшом расстоянии друг от друга и имеют вертикальную направленность. Первая стадия образования трещин в кирпичной кладке зависит от прочности раствора и характеризуется появлением отдельных трещин, распространяющихся по высоте двух-трех рядов кладки, проходящих обычно по совпадающим вертикальным швам с повреждением раствора в одном-двух горизонтальных швах. Появление трещин в перевязочных кирпичах свидетельствует о перенапряжении кладки. Вторая и третья стадии повреждения – это значительное перенапряжение и необходимость усиления конструкции. Характеризуются появлением вертикальных трещин в нескольких рядах кладки, проходящих как по растворным швам, так и по кирпичам. При третьей стадии повреждения возможно также внутреннее расслоение кладки, которое можно определить простукиванием стены кладки молотком. Стена в этом случае будет издавать глухой звук. Такие конструкции считаются предаварийными и требуют неотложных работ. Также для перегруженных простенков характерно и выпучивание наружной версты или всего простенка, которые часто сопровождаются трещинами в швах клинчатых перемычек. И четвертая стадия образования трещин – это уже аварийное состояние кладки.

Трещины в каменных конструкциях часто образуются в местах уменьшения сечения. Это участки, примыкающие к дверным и оконным проемам, места опирания оконных или дверных перемычек, места сопряжения наружных стен с внутренними конструкциями, места перепадов высот здания, изменения величины заглубления фундамента. Если связь между стенами прочная, то обычно появляются наклонные трещины. При плохой перевязке кладки в местах сопряжений стен возникают вертикальные трещины.

При обследовании технического состояния объектов культурного наследия, помимо визуальной оценки кирпичной кладки с замером дефектов и повреждений, проводятся испытания образцов разрушающими и неразрушающими

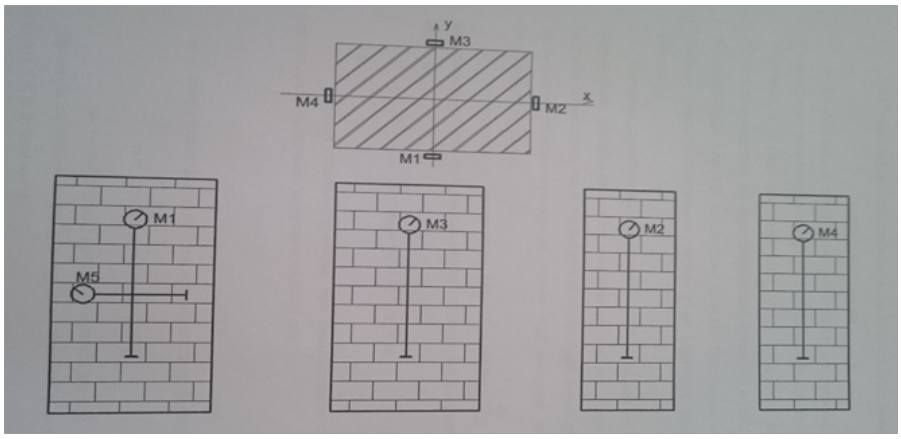


Рис. 1. Схема установки измерительных приборов на испытываемых образцах кладки

методами контроля, что позволяет определить прочность кирпича и раствора. В соответствии с требованиями ГОСТ Р 53778-2010 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния» при обследовании каменных конструкций прочность стен, если она является решающей при определении возможности дополнительной нагрузки, устанавливается лабораторными испытаниями. Число образцов для лабораторных испытаний в таких случаях берут: для кирпича – не менее 10, для раствора – не менее 20. Образцы отбирают из наименее ответственных участков. Это подоконные пояса, обрезы стен, чердаки, стены подвалов, парапеты. Испытания отобранных образцов проводятся в специализированных лабораториях в соответствии с требованиями существующих стандартов.

При техническом обследовании здания Политехнического музея для исследования прочности кирпича были отобраны опытные образцы из поврежденной расслоившейся кладки несущих колонн подвального помещения. Для определения марки кирпича были проведены его испытания на сжатие и изгиб в соответствии с требованиями ГОСТ 8462-85 «Материалы стеновые. Методы определения пределов прочности при сжатии и изгибе». При испытании контрольных образцов на сжатие использовались двойки из половинок и целых кирпичей. В результате испытаний было установлено, что по прочности на сжатие образцы соответствуют марке М75. По результатам испытаний контрольных образцов по прочности на изгиб было установлено, что они соответствуют марке М100. Для оценки прочности раствора были изготовлены растворные кубы размером 7,07 × 7,07 × 7,07 см, по результатам испытаний которых установили среднее значение прочности раствора – 87,3 кгс/см^2.

Далее из опытных образцов кирпича были изготовлены 6 столбов сечением 51 × 64 см, высотой 115 см. Так как кладка еще дореволюционная, то размеры кирпича отличались от стандартных в большую сторону и сечение столбов варьировалось в итоге в пределах (54 ÷ 56 см) × (66 ÷ 69 см). При определении несущей способности кирпичных столбов учитывали марку кирпича и раствора.

Затем в лаборатории испытаний конструкций НИУ МГСУ по методике, разработанной и используемой ЦНИИСК имени В.А. Кучеренко, проводились испытания экспериментальных образцов кирпичных столбов на их сжатие. Опытные кирпичные столбы при этом до полного разрушения не доводились, на них давалась нагрузка не более 85–90 % от разрушающей для каждого из образцов.

На рис. 1 показана схема расстановки измерительных приборов.

Колонны закреплялись в верхнем и нижнем уровнях в опорах пресса. Измерения проводились с помощью индикаторов часового типа с ценой деления 0,01 мм. Нагрузка на образцы подавалась ступенями по 10 % от предполагаемой величины разрушающей нагрузки с интервалом 8–10 мин. В начале и в конце нагружения каждой ступени проводились замеры деформации кладки. Первые трещины появились при нагрузке (0,5 ÷ 0,7) $N_{разр}$.

На всех образцах они носили вертикальный и наклонный характер, имели различную

Рис. 2. Образец кирпичной кладки после испытания

Рис. 3. Испытанный после усиления образец кирпичной кладки

ширину раскрытия от «волосяных» до 3–4 мм, отдельные трещины проходили по всей высоте образцов сверху до низу. Образец кирпичной кладки после испытания представлен на рис. 2.

Далее испытанные образцы усиливали различными инъекционными составами. Два образца – инъекционным составом Макфлоу, два образца – инъекционным составом Микродур *R-X/E* и два образца усиливались с помощью инъекционного цементного состава с одновременной установкой в заинъектированные шпуры шпилек Ø 10 (диаметр отверстий в кладке под шпуры составлял 18 мм). Шпильки устанавливались через 4 ряда по высоте конструкции с шагом 30–40 см по их длине. Их устанавливали с каждой стороны колонн со смещением на два ряда относительно расположения поперечных шпилек. Для оценки прочности инъекционных растворов были изготовлены опытные образцы из указанных выше составов. Перед началом работ по инъекции на боковые стороны образцов было нанесено двухслойное гидроизоляционное покрытие фирмы Мапей (Италия) для предотвращения возможного вытекания раствора через трещины наружу.

После усиления опытных кирпичных столбов инъекционными растворами еще раз провели испытание этих образцов на сжатие. Первые трещины появились теперь при нагрузках, составляющих $(0{,}6 \div 0{,}8)\,N_{разр}$, то есть применение инъекционного раствора повысило монолитность конструкции и увеличило нагрузку момента образования первой трещины.

Испытанный образец после усиления представлен на рис. 3.

После обработки результатов испытаний при усилении различными видами инъекционных растворов были сделаны выводы:

– при применении инъекционного раствора Макфлоу прочность кладки увеличивается примерно на 25–30 % по сравнению с неусиленной кладкой;

– при применении инъекционного раствора Микродур *R-X/E* прочность кладки увеличивается в среднем на 80 % по сравнению с неусиленной кладкой;

– при применении инъекционного цементного состава марки М150 с одновременной установкой в заинъектированные шпуры шпилек Ø 10 прочность кладки возрастает практически в 2,5 раза.

По результатам испытаний были сделаны следующие выводы.

1. Несущие конструкции здания Политехнического музея состоят из обыкновенного глиняного кирпича пластического прессования, по прочности на сжатие соответствующего маркам от М75 до М100.

2. В усиленных образцах момент образования трещин начинается с нагрузки $(0{,}6 \div 0{,}8)\,N_{разр}$, а в неусиленных конструкциях образование трещин начинается с нагрузки $(0{,}5 \div 0{,}7)\,N_{разр}$, применение инъекционных растворов увеличивает прочность кладки в 1,2–2,5 раза.

3. Конструкции рекомендуется усиливать применением инъекционного раствора Микродур *R-X/E*, что повышает прочность кладки на 80 %, либо с применением инъекционного цементного состава марки М150 с одновременной установкой в заинъектированные шпуры шпилек Ø 10, что увеличивает прочность кладки в 2,5 раза и к тому же более экономично.

Список литературы

1. Бедов, А.И. Проектирование, восстановление и усиление каменных и армокаменных конструкций : учебное пособие / А.И. Бедов, А.И. Габитов. – изд. 2-е, стереотипное. – М. : Издательство АСВ, 2017. – 568 с.
2. Ершов, М.Н. Реставрация-реконструкция технически сложных памятников истории и культуры : монография / М.Н. Ершов. – М. : Издательство АСВ, 2016. – 296 с.
3. Колодяжный, С.А. Инженерные исследования памятников архитектуры : учеб. пособие для студ. Спец. 270200 «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия» / С.А. Колодяжный, В.Я. Мищенко, А.С. Щеглов, А.А. Щеглов; под ред. А.С. Щеглова. – М. : Издательство АСВ, 2018. – 380 с.
4. Шрейбер, К.А. Технология производства ремонтно-строительных работ : научное издание / К.А. Шрейбер. – М. : Издательство АСВ, 2014. – 264 с.
5. Еремин, К.И. Атлас дефектов и повреждений эксплуатируемых строительных конструкций : учебно-методическое пособие / К.И. Еремин, Ю.С. Кунин, С.А. Матвеюшкин, Е.Л. Алексеева. – Магнитогорск, 2010. – 162 с.
6. Обследование и испытание зданий и сооружений : учеб. для вузов / В.Г. Казачек, Н.В. Нечаев, С.Н. Нотенко и др.; под ред. В.И. Римшина. – 3-е изд., стер. – М. : Высш. Шк., 2007. – 655 с.: ил.
7. ГОСТ Р 53778-2010. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния.
8. ГОСТ 8462-85. Материалы стеновые. Методы определения пределов прочности при сжатии и изгибе.
9. СП 15.13330.2012. Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81 (с изменениями N 1, 2).

References

1. Bedov, A.I. Proektirovanie, vosstanovlenie i usilenie kamennyh i armokamennyh konstrukcij : uchebnoe posobie / A.I. Bedov, A.I. Gabitov. – izd. 2-e, stereotipnoe. – M. : Izdatel'stvo ASV, 2017. – 568 s.
2. Ershov, M.N. Restavracija-rekonstrukcija tehnicheski slozhnyh pamjatnikov istorii i kul'tury : monografija / M.N. Ershov. – M. : Izdatel'stvo ASV, 2016. – 296 s.
3. Kolodjazhnyj, S.A. Inzhenernye issledovanija pamjatnikov arhitektury : ucheb. posobie dlja stud. Spec. 270200 «Rekonstrukcija i restavracija arhitekturnogo nasledija» / S.A. Kolodjazhnyj, V.Ja. Mishhenko, A.S. Shheglov, A.A. Shheglov; pod red. A.S. Shheglova. – M. : Izdatel'stvo ASV,

2018. – 380 s.
4. Shrejber, K.A. Tehnologija proizvodstva remontno-stroitel'nyh rabot : nauchnoe izdanie / K.A. Shrejber. – M. : Izdatel'stvo ASV, 2014. – 264 s.
5. Eremin, K.I. Atlas defektov i povrezhdenij jekspluatiruemyh stroitel'nyh konstrukcij : uchebno-metodicheskoe posobie / K.I. Eremin, Ju.S. Kunin, S.A. Matvejushkin, E.L. Alekseeva. – Magnitogorsk, 2010. – 162 s.
6. Obsledovanie i ispytanie zdanij i sooruzhenij : ucheb. dlja vuzov / V.G. Kazachek, N.V. Nechaev, S.N. Notenko i dr.; pod red. V.I. Rimshina. – 3-e izd., ster. – M. : Vyssh. Shk., 2007. – 655 s.: il.
7. GOST R 53778-2010. Zdanija i sooruzhenija. Pravila obsledovanija i monitoringa tehnicheskogo sostojanija.
8. GOST 8462-85. Materialy stenovye. Metody opredelenija predelov prochnosti pri szhatii i izgibe.
9. SP 15.13330.2012. Kamennye i armokamennye konstrukcii. Aktualizirovannaja redakcija SNiP II-22-81 (s izmenenijami N 1, 2).

O.B. Zabelina, Yu.S. Kunin
National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow

Choosing a Method of Reinforcing Brick Vertical Structures after Detailed Technical Inspection of the Federal State Budgetary Institution of Culture "Polytechnic Museum"

Keywords: reconstruction of cultural heritage facilities; technical inspection of buildings and structures; laboratory tests; reinforcement of stone structures; reinforcement of brick masonry; injection solutions for reinforcement of masonry.

Abstract: This article describes the problem of reinforcing stone structures of cultural heritage facilities after their detailed technical inspection as exemplified by reconstruction of the Federal State Budgetary Institution of Culture "Polytechnic Museum" located in Moscow. The purpose of the research is to establish the most effective method to reinforce the vertical stone structures to prevent cracks. In the course of the experimental study, three reinforcement methods were considered – injection solutions McFlow, Microdur R-X/E, injection of cement mortar in combination with elements of indirect reinforcement of masonry, and the use of steel studs with a diameter of Ø 10. In the structures testing laboratory of the National Research University Moscow State University of Civil Engineering, the testing procedure developed and verified in the Central Research Institute of Construction Structures n.a. V.A. Kucherenko was used to test reinforced samples of stone masonry; the last two reinforcement methods were considered the most effective.

© О.Б. Забелина, Ю.С. Кунин, 2018

УДК 624.014

Е.Н. КАРПАНИНА, О.Д. СОФЬЯНИКОВ
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар

РАЗРАБОТКА БАЗОВОЙ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНОГО КОРРОЗИОННОГО ИЗНОСА СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Ключевые слова: металлические конструкции; коррозия; коррозионный износ.

Аннотация: Коррозия металлических конструкций несет за собой огромный экономический ущерб. В связи с этим целью работы является разработка методики определения поверхностного коррозионного износа стальных конструкций, а задачей – приведение методики в базовый вид, адаптивный для конструкций различного типа. В ходе исследования был применен метод анализа для детального рассмотрения возможных видов измерения толщины сечения конструкций. В результате получена базовая методика для определения поверхностного коррозионного износа стальных конструкций.

Коррозия металлов — это самопроизвольное разрушение металлов в результате химического, электрохимического или физико-химического взаимодействия с окружающей средой. Для процесса коррозии применяют термин «коррозионный процесс», а для результата процесса – «коррозионное разрушение» [1].

Коррозионное разрушение элементов стальных конструкций является основным фактором, приводящим к аварийному состоянию конструкций, потере работоспособности и снижению долговечности. Скорость коррозии изменяется в широких пределах от 0,05 до 1,6 мм в год и зависит от коррозионной стойкости металла, наличия и состояния антикоррозионной обработки, параметров агрессивной среды, конструктивного решения и прочих факторов [2].

Первым этапом при оценке технического состояния конструкций, которые поражены коррозией, является определение вида коррозии. Это необходимо для того, чтобы уменьшить интервал поиска причин коррозионного повреждения конструкций, а также более точно оценить влияние коррозионного повреждения на несущую способность элементов конструкций, разработать наиболее рациональные и обоснованные мероприятия по восстановлению несущей способности и защите конструкций от коррозии.

Поверхностная коррозия характеризуется равномерным разрушением металла по всей поверхности конструкции. Это наименее опасный вид коррозии, так как можно, зная ее скорость, заранее определить возможный срок службы детали.

Основной задачей при контроле коррозионных потерь является определение фактической толщины остаточного сечения металлического элемента конструкции и ее сравнение с изначальной толщиной сечения.

Рассмотрим основные методы контроля, реализуемые при наличии поверхностной коррозии металла, схематично изображенные на рис. 1.

Механический метод измерения толщины сечения

Обмеры металлических конструкций требуют максимальной точности измерений по сравнению с конструкциями из других материалов, точность измерения должна быть не менее 0,05–0,1 мм [3]. Толщина элементов, которые повреждены коррозией, измеряется как минимум в трех сечениях по всей длине конструкции, а в каждом сечении проводится не менее трех замеров.

Механический метод измерения фактической толщины элементов стальных конструкций заключается в применении наиболее простых и не требующих больших затрат на оборудование механических измерительных приборов, таких как штангенциркули, механические толщино-

Рис. 1. Методы определения коррозионного износа конструкций

меры и микрометры, а также измерительные скобы [4].

На практике использование данных измерительных приборов в большинстве случаев неудобно, а иногда и вовсе невозможно. Связано это с тем, что измерения возможно осуществить только на открытых участках профилей, свободных, доступных концах профиля. Нередко необходимы измерения толщины металла не только на участках вдоль края исследуемого профиля, но и на локальных участках.

Применение механических средств измерения невозможно на элементах замкнутого профиля – трубах. В данном случае применяется сверление отверстия замкнутого профиля и измерение специализированным микрометром, однако производительность контроля и точность измерения резко снижаются.

Физический метод измерения толщины сечения

Существует большое количество различных физических методов определения фактической толщины элементов конструкций, однако наиболее распространенным для металлических конструкций является ультразвуковой метод. Применение метода возможно не только для определения толщины остаточного сечения, но и для определения качества сварных швов металлических конструкций [5]. Данный метод не приводит к разрушению частей исследуемых элементов и конструкций и основан на способности ультразвуковых волн отражаться на границе раздела сред.

Применение приборов, основанных на ультразвуковом методе, возможно на элементах замкнутого профиля, на локальных участках, удаленных от края конструкции, а также при одностороннем доступе к элементам конструкций.

В физическом методе измерения толщины сечения соблюдается достаточная точность и высокая производительность измерений. Однако необходимы относительно простые требования по подготовке поверхности участка измерения – зачистка и шлифование, что, в свою очередь, снижает производительность контроля. Следует отметить, что для обеспечения высокой точности контроля механическими толщиномерами подготовка участка измерения также необходима.

Определение начальной толщины сечения

Для определения потерь металла необходимо знать начальную толщину элементов конструкций. Самым надежным и простым способом является измерение толщины исследуемого элемента конструкции в участках без коррозии. Однако зачастую доступ агрессивной среды к элементам конструкций является длительным и неограниченным, при этом вся площадь поверхности элементов конструкций имеет коррозионное повреждение. В таких случаях определение изначальной толщины элементов конструкций прямым способом невозможно.

Альтернативными способами определения параметров сечения являются изучение проектной документации по строительным стальным конструкциям либо сопоставление их по сортаменту металлопроката. Данные способы имеют низкую достоверность, а в ряде случаев и вовсе невозможны ввиду отсутствия проектной документации или применения нестандартных металлопрофилей. Несоответствие строитель-

Рис. 2. Методика определения поверхностного коррозионного износа

ных конструкций проектному решению или исполнительной документации – довольно частое явление в строительстве, что приводит к еще более низкой точности определения параметров сечения.

Определение толщины элементов по сортаменту путем определения общих габаритов сечения (высоты и ширины) не всегда возможно. При обследовании конструкций не всегда удается определить соответствие профилей конкретному сортаменту. При обследовании труб и уголков использование сортамента для определения начальной толщины невозможно, так как одним и тем же габаритам сечений соответствует большой диапазон толщин.

Результаты измерения

Результаты измерения износа стальных конструкций можно представить в различных вариантах, таких как измерения в абсолютных единицах (мм, мкм), в процентах от толщины отдельного элемента сечения либо в процентах от площади всего сечения. Критерий аварийного коррозионного износа выражается в процентах от площади всего сечения. Нормируемый износ, являющийся аварийным, составляет 25 % площади всего сечения элемента конструкции.

Для выполнения поверочных расчетов растянутых элементов достаточно иметь информацию о потере площади, однако для расчета сжатых и изогнутых элементов необходимо знать фактические габариты всех элементов сечения. Поэтому результаты измерений, представленные в процентах от площади всего сечения, являются недостаточными.

На коррозионный износ элементов конструкции также влияют следующие факторы: тип сечения, пространственное расположение, доступ агрессивной среды к элементам металлоконструкций. Следовательно, выполнять расчет коррозионных потерь по одному из элементов сечения нельзя.

Схематично базовая методика определения коррозионного износа стальных конструкций изображена на рис. 2.

Для правильного выполнения обследова-

ния и представления достоверных результатов необходимо выполнять измерение остаточной толщины во всех элементах сечения конструкции, которые имеют признаки коррозионного повреждения, а при определении потери площади сечения производить ее расчет по данным толщинометрии каждого из элементов сечения.

Список литературы

1. ГОСТ 5272-68. Коррозия металлов. Термины (с Изменениями N 1, 2).
2. Федотов, С.Д. О методике определения коррозионного износа стальных конструкций / С.Д. Федотов, А.В. Улыбин, Н.Н. Шабров // Инженерно-строительный журнал. – 2013. – № 1(36).
3. Ремнев, В.В. Обследование технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений : учебное пособие для вузов ж.-д. транспорта / В.В. Ремнев, А.С. Морозов, Г.П. Тонких. – М. : Маршрут, 2005.
4. Пособие по контролю состояния строительных металлических конструкций зданий и сооружений в агрессивных средах, проведению обследований и проектированию восстановления защиты конструкций от коррозии (к СП 28.13330.2012).
5. Карпанина, Е.Н. Особенности и свойства строительных конструкций нефтепромысловых сооружений / Е.Н. Карпанина // Новое слово в науке и практике: гипотезы и апробация результатов исследований. – 2016. – № 26.

References

1. GOST 5272-68. Korrozija metallov. Terminy (s Izmenenijami N 1, 2).
2. Fedotov, S.D. O metodike opredelenija korrozionnogo iznosa stal'nyh konstrukcij / S.D. Fedotov, A.V. Ulybin, N.N. Shabrov // Inzhenerno-stroitel'nyj zhurnal. – 2013. – № 1(36).
3. Remnev, V.V. Obsledovanie tehnicheskogo sostojanija stroitel'nyh konstrukcij zdanij i sooruzhenij : uchebnoe posobie dlja vuzov zh.-d. transporta / V.V. Remnev, A.S. Morozov, G.P. Tonkih. – M. : Marshrut, 2005.
4. Posobie po kontrolju sostojanija stroitel'nyh metallicheskih konstrukcij zdanij i sooruzhenij v agressivnyh sredah, provedeniju obsledovanij i proektirovaniju vosstanovlenija zashhity konstrukcij ot korrozii (k SP 28.13330.2012).
5. Karpanina, E.N. Osobennosti i svojstva stroitel'nyh konstrukcij neftepromyslovyh sooruzhenij / E.N. Karpanina // Novoe slovo v nauke i praktike: gipotezy i aprobacija rezul'tatov issledovanij. – 2016. – № 26.

E.N. Karpanina, O.D. Sofyanikov
Kuban State Technological University, Krasnodar

Development of the Basic Method of Determining the Surface Corrosion of Steel Structures

Keywords: metal structures; corrosion; corrosive wear.

Abstract: Corrosion of metallic structures causes a tremendous economic damage. In this regard, the purpose of the research is the development of the method of determining the surface corrosion of steel structures; the objective is to modify the methods for structures of various types. In the study, the analysis of the possible types of measuring the thickness of the structural section was applied. As a result, the basic technique for determining surface corrosion of steel structures was created.

© Е.Н. Карпанина, О.Д. Софьяников, 2018

УДК 796. 92

И.Г. САЗГЕТДИНОВ
ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет», г. Казань

АКТУАЛЬНОСТЬ ОТКРЫТИЯ ЛЫЖНО-БИАТЛОННОГО ЦЕНТРА В Г. КАЗАНИ

Ключевые слова: лыжно-биатлонный центр; лыжники-гонщики; лыжный спорт; лыжи; биатлон; спортивный комплекс; тренировочная площадка; спортивный центр; лыжный спорт.

Аннотация: В настоящее время проблема отсутствия многофункциональных спортивных лыжных центров является актуальной для лыжников-гонщиков и играет доминирующую роль в систематических тренировках лыжников-биатлонистов г. Казани. В этой связи целью работы является исследование возможности строительства современного комплекса для тренировки спортсменов-лыжников. Основная гипотеза исследования базируется на разработке проекта по возможности строительства и открытия многофункционального лыжно-биатлонного центра в г. Казани. Представленная статья изложена с использованием совокупности методов теоретического анализа.

В статье достигнуты следующие результаты: определены возможности строительства и необходимости открытия нового современного многофункционального лыжно-биатлонного спортивного комплекса в г. Казани.

В современном спортивном обществе спортсменов лыжников-гонщиков, биатлонистов существует множество различных проблем, которые напрямую влияют на развитие лыжного спорта. Строительство и открытие новых современных спортивных центров в Российской Федерации происходит крайне противоречиво: с одной стороны, построено много единиц спортивных объектов и площадок для тренировок спортсменов различных видов спорта, а с другой стороны – при создании спортивных центров не учитывалась острая необходимость тренировочных площадок с необходимыми условиями для конкретных видов спорта: биатлон, лыжные гонки на лыжах и лыжах-роллерах.

Казань – один из самых развитых в спортивном плане городов как Республики Татарстан, так и России, а также один из лидирующих по числу побед в различных видах спорта. Однако в городе нет лыжно-биатлонного центра.

О необходимости строительства в Казани такого центра сообщил президент Федерации лыжных гонок России. Как сообщил РБК-Татарстан министр по делам молодежи и спорту Республики Татарстан Владимир Леонов в настоящее время уже подготовлена концепция будущего центра. Только в случае реализации проекта по строительству лыжно-биатлонного центра будет происходить уменьшение расходов у спортсменов-лыжников на тренировки-командировки за счет бюджета (г. Заинск, г. Сыктывкар) и повысится уровень и качество тренировок в целом. Следовательно, государство должно быть заинтересовано в реализации данного проекта, заимствовав модель успешно функционирующих отечественных центров и их опыт работы.

Рост спортивных объектов заметно возрос после Универсиады. Множество нереализованных проектов в виде строительства спортивных объектов запланировано в г. Казани на ближайшие 5 лет. Проект по созданию лыжно-биатлонного центра масштабен и в скором времени будет реализован. Планируется восстановить стадион «Локомотив», вернуть ему былую славу центра лыжной подготовки казанской зоны и создать на его базе современный лыжно-биатлонный комплекс. Там имеются все условия для этого: превосходный хвойный лес, отличный рельеф и городская черта. Также имеется возможность соединить Юдинский лес с реконструируемой лесопарковой зоной Лебяжье и создать единую сеть лыжных маршрутов протяженностью 25 километров. В ближайшем

будущем лыжники и биатлонисты, лыжники-роллеры, бегуны и велосипедисты смогут тренироваться в родном городе, не тратя физические и материальные средства на командировки и дальнюю многочасовую дорогу.

Рассмотрев модель будущего центра, мы можем говорить о том, что разработка и строительство лыжно-биатлонного центра в г. Казани будет толчком и огромным рывком для стремительного развития лыжно-биатлонного и других видов спорта. По причине отсутствия собственного городского лыжно-биатлонного центра студенческая сборная команда Казанского государственного архитектурно-строительного университета по лыжным гонкам на протяжении последних 10 лет организовывает сборы на вкатывание на первом снегу в городе Сыктывкар. Там созданы все условия для полноценной тренировки лыжников-гонщиков перед началом зимнего сезона. Много часов, физических сил и материальных затрат уходит с такими тренировками-командировками. С большими материальными расходами подготовлены: мастер спорта Руслан Миннегулов – выпускник вуза, кандидаты в мастера спорта Ильмир Юсупов и Булат Гадеев (также много перворазрядников). Задачей первостепенной важности является создание усовершенствованного многофункционального лыжно-биатлонного центра в Казани: с искусственной лыжной трассой, необходимой лыжникам всегда, лыжным стадионом для старта и финиша различными спортсменами, современным и оборудованным стрельбищем для биатлонистов. Простота и общедоступность нового многофункционального центра сделают его любимым спортивным центром, который увлечет не только казанских спортсменов, но и обычных людей. Поэтому скорейшее строительство нового многофункционального лыжно-биатлонного центра крайне необходимо.

Список литературы

1. Белов, Ю.А. Тренировка студентов лыжников-гонщиков высокой квалификации в группе спортивного совершенствования КГАСУ : учебно-методическое пособие / Ю.А. Белов, И.Г. Сазгетдинов. – Казань : Издательство БРИГ, 2015. – 20 с.
2. РБК-Татарстан» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://rt.rbc.ru/tatarstan/freenews/5891b4059a794701f734ecdb.
3. Региональная общественная организация «Федерация лыжных гонок и биатлона» Республики Татарстан» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://ski-tatarstan.ru/history/.
4. Сазгетдинов, И.Г. Лыжный спорт в программе по физической культуре в КГАСУ. Классические и коньковые ходы : учебно-методическое пособие / И.Г. Сазгетдинов. – Казань : Издательство ИПК Бриг, 2015. – 44 с.

References

1. Belov, Ju.A. Trenirovka studentov lyzhnikov-gonshhikov vysokoj kvalifikacii v gruppe sportivnogo sovershenstvovanija KGASU : uchebno-metodicheskoe posobie / Ju.A. Belov, I.G. Sazgetdinov. – Kazan' : Izdatel'stvo BRIG, 2015. – 20 s.
2. RBK-Tatarstan» [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : https://rt.rbc.ru/tatarstan/freenews/5891b4059a794701f734ecdb.
3. Regional'naja obshhestvennaja organizacija «Federacija lyzhnyh gonok i biatlona» Respubliki Tatarstan» [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : http://ski-tatarstan.ru/history/.
4. Sazgetdinov, I.G. Lyzhnyj sport v programme po fizicheskoj kul'ture v KGASU. Klassicheskie i kon'kovye hody : uchebno-metodicheskoe posobie / I.G. Sazgetdinov. – Kazan' : Izdatel'stvo IPK Brig, 2015. – 44 s.

I.G. Sazgetdinov
Kazan State University of Architecture and Civil Engineering, Kazan

The Relevance of Opening a Ski-Biathlon Centre in Kazan

Keywords: ski-biathlon center; skiers-racers; skiing; skiing; biathlon; sports complex; training ground; sports center; skiing.

Abstract: At present, lack of multifunctional sports ski centers is an urgent problem for skiers as they play a dominant role in the systematic training of biathlon skiers in Kazan. In this regard, the aim of the work is to study the possibility of building a modern complex for training athletes-skiers. The main hypothesis of the study is based on the development of a project for the possible construction and opening of a multifunctional ski and biathlon center in Kazan. The article uses a set of methods of theoretical analysis.

The findings include the possibility of construction and the need to open a new modern multifunctional ski and biathlon sports complex in Kazan.

© И.Г. Сазгетдинов, 2018

УДК 621.643.053

А.З. САЛИМГАРЕЕВ, Ф.Р. ХАМАТНУРОВ
ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», г. Уфа

АНАЛИЗ МЕТОДОВ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ УКЛАДКИ ГАЗОПРОВОДА СВОБОДНЫМ ПОГРУЖЕНИЕМ

Ключевые слова: укладка трубопровода; подводный переход; способ свободного погружения; граничные условия; метод конечных элементов.

Аннотация: Целью статьи является проведение анализа напряженного-деформированного состояния трубопровода при его укладке свободным погружением. Задача: расчет напряжений согласно типовым расчетным методикам и методу конечных элементов. Установлено, что проектная оценка напряженного-деформированного состояния плети труб дает заниженные значения напряжений, что сказывается на недозагруженности трубной стали.

Способ свободного погружения трубопроводов с поверхности воды как один из методов укладки требует тщательного анализа возникающих силовых факторов и учета деформационных характеристик материала трубы [2]. Применяемые методы проектного расчета базируются на рассмотрении плети как однопролетной балки с учетом нулевых (расчетный метод № 1) и ненулевых (расчетный метод № 2) граничных условий [3]. Однако традиционные методы расчета имеют большую погрешность ввиду эмпиричности формул вычисления внутренних напряжений [4]. Очевидно, что необходимы более точные инструменты создания детальной картины процесса укладки трубопровода.

С целью оценки достоверности типовых методов предлагается конечно-элементный анализ модели погружаемого трубопровода. В качестве фактора, ограничивающего недопустимые пластические деформации, принимаются предельные напряжения в металле по пределу текучести. Анализ предполагает:

– расчет интенсивностей нагрузок всех распределенных силовых факторов (вес плети, подъемная силы воды и понтонов) [1];

– составление компьютерной двумерной модели (жесткая заделка концов балочной системы) в комплексе конечно-элементного анализа; разбиение объекта на конечные элементы; определение наиболее нагруженных мест по 4-й теории прочности; сравнение напряжений, вычисленных по [1], и по результатам компьютерного анализа; расчет коэффициента запаса по напряжениям.

Для анализа был проведен расчет трубопроводов с характеристикой стали по пределу текучести R_2 = 260 МПа при соотношениях номинальной толщины стенки к наружному диаметру ($\delta/D_н$): 0,018169; 0,018197; 0,018333. Возникаемые на первом и втором изгибных участках напряжения σ_1 и σ_2 для методов № 1 и № 2 принимают приближенные значения (табл. 1). Компьютерный расчет (метод № 3) был спроектирован в программном комплексе *APM FEM*. Для достоверности данных были приняты геометрические размеры плети, вычисленные по методикам № 1 и № 2. В случае метода № 3 итоговые значения σ_1 и σ_2 существенно ниже (рис. 1), что свидетельствует о высоком деформационном запасе металла труб k_i. Как видно из табл. 1, наиболее близки значения k_i по результатам типовых методик; значения, вычисленные по элементному анализу, существенно выше. Этот факт свидетельствует о сходимости результатов традиционных проектных методик.

Для выявления наибольшей эффективности в использовании нагрузочной способности трубной стали сопоставлены итоговые значения σ_1 и σ_2 (табл. 1) с величиной R_2. Как видно из рис. 2, средняя недозагруженность трубной плети на момент опускания на дно подводной траншеи составляет 41 % и 42 % по методикам № 1 и № 2. Недозагруженность труб по методи-

Таблица 1. Результаты расчета параметров укладки трубопроводов

	$D_н \times \delta$, мм	σ_1, МПа	σ_2, МПа	$k_i = R_2 / \sigma_{max}$
Расчетная методика № 1	1420 × 25,8	162	149	1,604
	1220 × 22,2	151	141	1,721
	1020 × 18,7	153	106	1,669
Расчетная методика № 2	1420 × 25,8	156	143	1,667
	1220 × 22,2	149	140	1,745
	1020 × 18,7	146	140	1,781
Расчетная методика № 3	1420 × 25,8	125	106	2,080
	1220 × 22,2	113	102	2,300
	1020 × 18,7	104	91	2,500

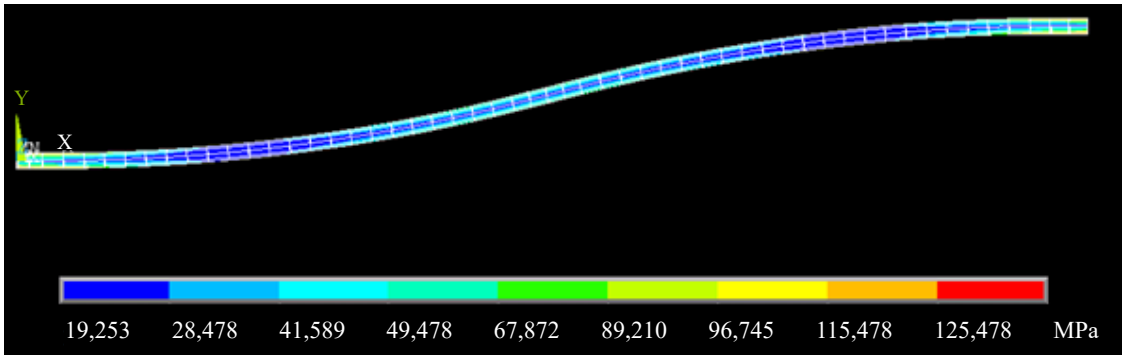


Рис. 1. Распределение напряжений по длине плети

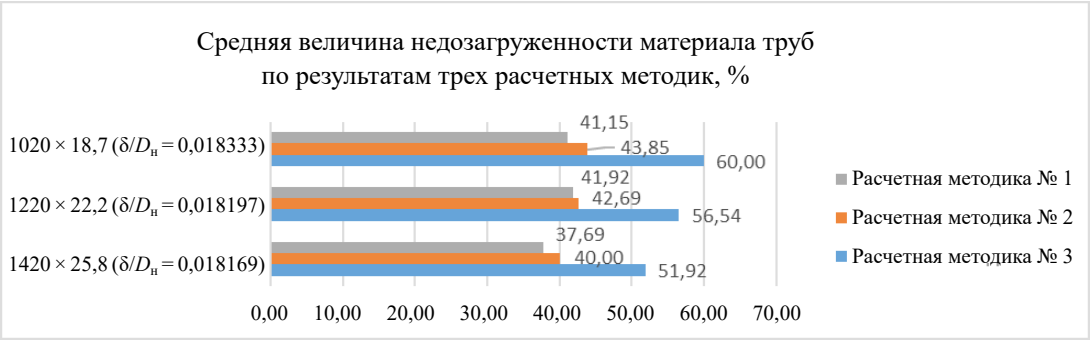


Рис. 2. График распределения k_i по результатам трех методик

ке № 3 – 60 %, 57 % и 51%, средняя величина – 56 %. Согласно этому, с увеличением отношения $\delta/D_н$ увеличивается величина недозагруженности металла труб по деформациям.

С учетом вышесказанного можно сделать следующие выводы:

– типовые расчетные методы дают завышенные значения напряжений; анализ показывает возможность увеличения фактической глубины погружения плети; с целью сохранения целостности металла необходимо применять трубы с большей величиной $\delta/D_н$, что дополнительно приведет к увеличению k_i;

– ограничение напряжений значением R_2 = 260 МПа имеет условный характер; при ориентировании на предельную величину монтажных напряжений σ = 0,95, $\sigma_т$ = 437 МПа возможна укладка без наступления аварийного

случая; конечно-элементный анализ в дополнение к основному расчету позволяет подобрать оптимальные параметры свободного погружения, что способствует увеличению допускаемой глубины с сохранением прочностного и деформационного запаса металла труб.

Список литературы

1. Бородавкин, П.П. Подводные трубопроводы: учеб.пособие / П.П. Бородавкин, В.Л. Березин, О.Б. Щадрин. – М. : Недра, 1979. – 415 с.
2. Быков, Л.И. Технология сооружения газонефтепроводов: учебник / Л.И. Быков, Ф.М. Мустафин, Г.Г. Васильев. – Уфа : Нефтегазовое дело, 2007. – 632 с.
3. Быков, Л.И. Типовые расчеты при проектировании, строительстве и ремонте газонефтепроводов: учеб.пособие / Л.И. Быков, Ф.М. Мустафин, С.К. Рафиков и др. – СПб. : Недра, 2011. – 748 с.
4. Лам Куанг Тьен. Теория и практика сооружения и ремонта морских подводных трубопроводов для транспорта нефти и газа в условиях шельфа СРВ : дисс. ... докт. техн. наук / Лам Куанг Тьен. – М., 2003. – 211 с.

References

1. Borodavkin, P.P. Podvodnye truboprovody: ucheb.posobie / P.P. Borodavkin, V.L. Berezin, O.B. Shhadrin. – M. : Nedra, 1979. – 415 s.
2. Bykov, L.I. Tehnologija sooruzhenija gazonefteprovodov: uchebnik / L.I. Bykov, F.M. Mustafin, G.G. Vasil'ev. – Ufa : Neftegazovoe delo, 2007. – 632 s.
3. Bykov, L.I. Tipovye raschety pri proektirovanii, stroitel'stve i remonte gazonefteprovodov: ucheb. posobie / L.I. Bykov, F.M. Mustafin, S.K. Rafikov i dr. – SPb. : Nedra, 2011. – 748 s.
4. Lam Kuang T'en. Teorija i praktika sooruzhenija i remonta morskih podvodnyh truboprovodov dlja transporta nefti i gaza v uslovijah shel'fa SRV : diss. ... dokt. tehn. nauk / Lam Kuang T'en. – M., 2003. – 211 s.

A.Z. Salimgareyev, F.R. Khamatnurov
Ufa State Oil Technical University, Ufa

The Analysis of Methods of Designing Parameters of Gas Pipeline Installation by Free Immersion

Keywords: pipeline installation; underwater transition; free immersion; boundary conditions; finite element method.

Abstract: The purpose of article is to analyze the strained-deformed condition of the pipeline installation by free immersion. The objective is a stress calculation according to standard calculation methods and a finite element method. It is established that design assessment of the stress-strain condition of pipes gives the underestimated strain values that affects underutilization of pipe steel.

© А.З. Салимгареев, Ф.Р. Хаматнуров, 2018

УДК 628.24.327.32:693.54:692.232.12

А.С. САНДАН, А.С. КЫСЫЫДАК
ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», г. Кызыл

ПРОБЛЕМЫ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПЕНОБЕТОНА, А ТАКЖЕ ВЛИЯНИЕ МЕЛКОГО ЗАПОЛНИТЕЛЯ НА СВОЙСТВА БЕТОНА

Ключевые слова: мелкий заполнитель; модуль крупности песка; пенобетон.

Аннотация: Настоящая статья посвящена проблеме производства пенобетона, а также исследованию влияния мелкого заполнителя на свойства пенобетона. Даны результаты получения пенобетона в лабораторных условиях, были разработаны составы пенобетона. По результатам эксперимента для улучшения деформационных свойств были введены добавки.

Республика Тыва относится к самым неблагополучным регионам по сравнению с другими регионами, такими как, например, Хакассия, Алтай и т.д. Регион испытывает огромный дефицит по многим видам строительных материалов, так как нет своего производства, что в условиях рыночной экономики и высоких транспортных тарифов оказывает существенное влияние на условия, темпы и развития экономики Республики Тыва.

Анализ показывает, что состояние экономики Республики Тыва в определенной мере зависит от строительного комплекса в целом.

Несмотря на все трудности, в Республике Тыва производят до 70 % выпускаемых строительных материалов. Производством строительных материалов занимаются 3 общества с ограниченной ответственностью и 10 частных предпринимателей. В табл. 1 показано, что основную долю продукции, производимую малыми предприятиями, составляют в основном кирпич, бетон и железобетонные изделия, пиломатериалы, столярные изделия, асфальтобетон и нерудные материалы.

Объем товарной продукции промышленности строительных материалов и изделий в общем объеме промышленной продукции республики в 2015 г. составил 11,2 %, а доля местных строительных материалов составила 28 %.

Положительную динамику роста имеют производство пиломатериалов и нерудных материалов. Частными предпринимателями за последние годы организованно производство ячеистого бетона (пенобетона), дорожного камня (брусчатки) из цементно-песчаной смеси.

В Республике Тыва значительно возросла доля индивидуального малоэтажного строительства с использованием мелкоштучных пенобетонных, газобетонных блоков и изделий из дерева [1].

Многие представители малого бизнеса делают попытки организовать производство пенобетона, затрачивая немалые средства, усилия и время. К сожалению, они не могут воспользоваться опытом и знаниями, которые необходимы для правильного подбора состава, а именно: точно дать характеристику выпускаемого продукта, знать о том, в каких целях можно использовать пенобетонные блоки (конструкционные, конструкционно-теплоизоляционные или теплоизоляционные).

Местные предприятия, изготовляющие пенобетонные блоки, характеризуются небольшой мощностью, слабой технической оснащенностью. Специализация в этом виде производства отсутствует.

Требуется изготовление большого количества пенобетонной смеси, как правило, однократной оборачиваемости, что приводит к удорожанию себестоимости.

Себестоимость 1 куб. м пенобетонных блоков часто превышает уровень установленных отпускных цен. В 2015–2016 гг. она составляла 5500–5800 руб. Естественно, это напрямую связано с обеспеченностью сырьем, так как все материалы привозят из-за Саян: цемент, кварцевый песок,

Таблица 1. Предприятия и организации, выпускающие строительные материалы (по состоянию на 01.01.2016)

Наименование предприятия	Выпускаемая продукция	Утвержденная мощность	Выпуск в 2015–2016 гг.	Сумма, млн руб.
ООО «Жилье»	Кирпич керамический	11,7 млн шт.	2,7	13,5
ООО «Сардаана»	Ж/б изделия и конструкции	15 тыс. $м^3$	3,5	21,040
	Товарный бетон		1,1	6,095
ООО «Восток»	Нерудные материалы	125 тыс. $м^3$	60,5	15,552
	Асфальтобетон		49,5	25,184

Таблица 2. Характеристика песка Кызылского месторождения

Месторождение песка	Частые (полные) остатки, %, на ситах, мм						Содержание пылеватых, и глинистых частиц, %	Модуль крупности	Плотность, кг/$м^3$	
	2.5	1.25	0.63	0,315	0,25	0,14			насыпная	истинная
Кызылское	1,4	2,35	22,5	64,25	2,75		2,4	0,93		2650

пенообразователь, пластификаторы и т.д.

В республике располагаются большие запасы строительного песка. Кызылское и Элегесткое месторождения песков отличаются относительной чистотой. Они могут использоваться для пенобетонных смесей. Поэтому актуально использовать местный песок.

Целью настоящей работы является исследование влияния мелких заполнителей на усадку и на прочность пенобетона.

При подборе состава пенобетона необходимо опираться именно на его гранулометрический состав, дисперсность, загрязненность. Рассмотрим только карьерный песок Кызылского месторождения, потому что оно находится недалеко от г. Кызыла – в 8 км.

Пески Кызылского месторождения изучались с целью определения их пригодности как заполнителя для бетонов и строительных растворов.

В лаборатории были определены и изучены характеристики сырьевых материалов, которые приведены в табл. 2–5. Для песка использовался ситовый анализ.

Общая масса пробы (песка) – 1000 гр. Оборудование – комплект металлических сит диаметром 200 мм.

Песок удовлетворяет требованиям ГОСТ 8736-2014 и ГОСТ 26633-2012.

В соответствии с ГОСТ 8736-93 строительный песок разделяется по модулю крупности. Это очень важно знать, так как чем мельче песок, тем больше воды и цемента потребуется для приготовления бетона.

Цемент. Исследования выполнялись с применением портландцемента Топкинского цементного завода ПЦ ЦЕМ *I* 42.5*Н*. Химический и минералогический состав, а также характеристики цемента приведены в табл. 2.

Цемент удовлетворяет требованиям ГОСТ 30515-2013 «Цементы. Общие технические условия» и ГОСТ 10178-85 «Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия».

Вода затворения. Для проведения экспериментов использовалась водопроводная вода, соответствующая требованиям ГОСТ 23732-2011.

Пенообразователи. ПБ-2000 (ТУ 2481-185-05744685-01) – синтетический пенообразователь. Представляет собой жидкий раствор поверхностно-активных веществ со стабилизирующими добавками. Технические характеристики пенообразователя приведены в табл. 4.

Зная все характеристики материалов, составляем подбор состава пенобетонной смеси с учетом требований действующих СН 277-80, поскольку концепция предлагаемой технологии ставит целью улучшение свойств конечного продукта.

Таблица 3. Характеристика цемента

Вид цемента	Организация изготовитель	Нормальная густота, %	Сроки схватывания, ч-мин		Прочность, МПа		Марка цемента
			начало	конец	изгиб	сжатие	
ЦЕМ *I* 42.5*Н*	ООО «Топкинский цемент»	26,6	2–45	3–10	7,8	46,8	400

Таблица 4. Технические характеристики пенообразователя ПБ-2000

Наименование показателя	Значение показателя
Внешний вид	Однородная жидкость светло-желтого цвета
Плотность при 20 °С, г/см^3, в пределах	1–1,2
Кратность пены	7,0
Устойчивость пены, мин	не менее 60

Плотность пенобетона устанавливается в зависимости от его назначения. В нашем рассматриваемом примере пенобетон имеет плотность 800–900 кг/м^3 (конструкционно-теплоизоляционный).

Расчет состава пенобетона основан на следующих положениях.

1. Любой единичный объем состоит из объема цемента, заполнителя (песок) и объема пор, часть которых заполнена водой, что может быть представлено для объема смеси 1 м^3 в виде уравнения:

$$\frac{Ц}{p_ц} + \frac{П}{p_п} + В + V_{пор} = 1000,$$

где Ц – расход цемента, кг/м^3; П – расход мелкого заполнителя, кг/м^3; В – расход воды, л/м^3; $V_{пор}$ – объем пор за счет применения пенообразователя, л; $p_ц$ и $p_п$ – истинная плотность цемента и заполнителя, кг.

2. Соотношение между водой и песком с цементом (водотвердое отношение) принимается равным 0,5. Данные значения соотношений были установлены опытным путем по результатам испытаний образцов пенобетона по средней плотности, прочности на сжатие и усадке при высыхании.

Расход портландцемента определяется по формуле:

$$Ц = (p_{сух} / K_{сух} \times V) / (800 / (1{,}1 \times 1)) / (1 + 0{,}5) = 400 \text{ кг},$$

где $p_{сух}$ – заданная плотность пенобетона в сухом состоянии кг/м^3; $K_{сух}$ = 1,1 – коэффициент, учитывающий отклонение от сухого состояния; V – заданный объем пенобетонной смеси, м^3.

Расход заполнителя определяется по формуле:

$$П = (p_{сух} / K_{сух} \times V) - Ц = (800 / (1{,}1 \times 1)) - 400 = 243 \text{ кг}.$$

Расход воды определяется по формуле:

$$В = \frac{\left(p_{сух} / K_{сух} \times V\right)}{\left(В / Т\right)} = \left(800 / 1{,}1 \times 1\right) 0{,}5 = 363{,}5 \text{ л}.$$

Для коррекции расхода воды, цемента и песка на рассчитанных составах готовят пробные за-

Таблица 5. Разработанные составы пенобетона

Состав	Расход цемента, кг	Расход песка, кг	Расход воды, л	Расход концентрированного пенообразователя ПБ-2000, л	Расход добавки, кг	Объемная плотность бетона в высушенном состоянии, кг/м^3	$R_{сж}$, МПа
1-й	400	427	220	1,3	–	800–1050	0,585
2-й	300	377	180	1,3	0,3	600–750	0,635
3-й	300	327	170	1,3	0,3	600–650	0,620

месы и определяют фактический расход воды. В ходе эксперимента при применении указанных выше сырьевых компонентов расход воды составил 225 л, цемента – 300 кг, песка – 150 кг.

Расход пенообразователя определяется по формуле:

$$V_{пор} = 1000 - \left(\frac{Ц}{p_ц} + \frac{П}{p_п} + В \right) = 1000 - (96,7 + 58,11 + 225) = 620 \text{ л.}$$

С помощью данной методики подбора состава пенобетонной смеси, а также при помощи полученных данных были разработаны составы пенобетона (табл. 5).

Как уже указывалось выше, чрезмерное содержание пылевидных частиц в заполнителе ведет к значительному перерасходу цемента и повышению себестоимости пенобетона.

При изучении влияния песчано-цементного отношения на параметры качества пенобетона установлено, что увеличение песчано-цементного отношения приводит к оседанию песка, вследствие чего изменяется структура пенобетона.

Из каждого состава пенобетонной смеси формуется по 6 штук контрольных образцов-кубов размерами 15 × 15 × 15 см, для чего делается замес 30 л.

Были проведены исследования пенобетонов всех трех составов, марка пенобетона по средней плотности принята постоянной – *D*600. Прочность при сжатии оценивалась после тепловлажностной обработки в возрасте 28 сут.

Анализ полученных данных (табл. 5) показал, что набор прочности состава без добавки за период в 28 сут. происходит медленнее и показывает усадку на 20 мм. В результате испытаний исследуемых составов 2 и 3 были использованы суперпластификатор С-3 в количестве 0,6 %, а также ускоритель твердения «АС» в количестве 0,07 % от массы цемента, это увеличило прочность уменьшило усадку пенобетонной смеси контрольных образцов.

Таким образом, введение в пенобетонную смесь модифицирующих добавок позволяет ускорить процесс начального структурообразования пенобетона, повысить устойчивость пенобетонных смесей [4].

Исходя из этого, можно сделать вывод, что следствием повышения устойчивости пеноструктур в период от начала до конца схватывания цемента является уменьшение усадки пенобетонной смеси, а добавки хорошо влияют на ее структуру.

Установлено, что местный песок соответствует требованиям и его можно использовать в пенобетонной смеси.

Список литературы

1. Касумов, А.Ш. Разработка рациональных параметров компонентов состава пенобетона / А.Ш. Касумов, Е.Г. Величко // Строительные материалы. – 2016. – № 8. – С. 52–54.

2. Кудяков, А.И. Управление структурой и качеством бетона на мелкозернистых песках : дисс. ... докт. техн. наук / А.И. Кудяков. – Томск, 1990. – 498 с.

3. Славчева, Г.С. Пенобетоны для теплоизоляционных слоев наружных стен, возводимых методом 3D-печати / Г.С. Славчева, Т.В. Макарова // Строительные материалы. – 2018. – № 10. – С. 30–35.

4. Сандан, А.С. Проблемы и перспективы производства мелкоштучных блоков и пути их решения / А.С. Сандан // Респ. конференция. – Кызыл, 2014. – С. 15–17.
5. Кара-Сал, Б.К. Влияние поверхности кирпича на несущую способность каменных стен при сейсмических нагрузках / Б.К. Кара-Сал, А.А. Чылбак // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2018. – № 9(108).

References

1. Kasumov, A.Sh. Razrabotka racional'nyh parametrov komponentov sostava penobetona / A.Sh. Kasumov, E.G. Velichko // Stroitel'nye materialy. – 2016. – № 8. – S. 52–54.
2. Kudjakov, A.I. Upravlenie strukturoj i kachestvom betona na melkozernistyh peskah : diss. ... dokt. tehn. nauk / A.I. Kudjakov. – Tomsk, 1990. – 498 s.
3. Slavcheva, G.S. Penobetony dlja teploizoljacionnyh sloev naruzhnyh sten, vozvodimyh metodom 3D-pechati / G.S. Slavcheva, T.V. Makarova // Stroitel'nye materialy. – 2018. – № 10. – S. 30–35.
4. Sandan, A.S. Problemy i perspektivy proizvodstva melkoshtuchnyh blokov i puti ih reshenija / A.S. Sandan // Resp. konferencija. – Kyzyl, 2014. – S. 15–17.
5. Kara-Sal, B.K. Vlijanie poverhnosti kirpicha na nesushhuju sposobnost' kamennyh sten pri sejsmicheskih nagruzkah / B.K. Kara-Sal, A.A. Chylbak // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2018. – № 9(108).

A.S. Sandan, A.S. Kysydak
Tuva State University, Kyzyl

Problems of Technology of Foam Concrete Production and the Influence of Fine Aggregate on Concrete Properties

Keywords: fine aggregate; sand size modulus; foam concrete.

Abstract: This article deals with the problem of foam concrete production, as well as the study of the influence of fine aggregate on the properties of foam concrete. The results of the study of foam concrete production in laboratory conditions are given; the compositions of foam concrete are developed. According to the results of the experiment, additives were introduced to improve the deformation properties.

© А.С. Сандан, А.С. Кысыыдак, 2018

УДК 692.829

А.М. ТИХОМИРОВ, А.П. КОНСТАНТИНОВ, К.С. КУРУШКИНА
ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», г. Москва

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОКОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ

Ключевые слова: окна; оконные конструкции; оконные блоки; технология информационного моделирования; библиотечные элементы.

Аннотация: В работе рассмотрен вопрос проектирования и назначения конструктивного решения окон с применением технологии информационного моделирования зданий. При этом были проанализированы особенности разработки библиотечных элементов оконных конструкций на этапе разработки эскизного проекта объекта, а также стадиях подготовки проектной и рабочей документации. Рассмотрен существующий подход к назначению конструктивного решения окон в ходе архитектурно-строительного проектирования объекта строительства. Проанализированы возможности массово применяемых на территории РФ программных комплексов информационного моделирования зданий с точки зрения проектирования и расчета оконных конструкций, в том числе с учетом требований нормативных документов. Рассмотрены существующие разработки библиотечных элементов и программных средств для проектирования, предлагаемые производителями оконных конструкций. Приведены уровни детализации библиотечных элементов оконных конструкций и требуемая информация, которую необходимо закладывать на различных этапах реализации проекта. Предложен новый подход к проектированию оконных конструкций с использованием технологии информационного моделирования зданий, позволяющий комплексно учесть базовые требования нормативных документов и рекомендации производителей оконных конструкций на ранних стадиях архитектурно-строительного проектирования.

В настоящее время строительная отрасль Российской Федерации переходит на применение технологий информационного моделирования зданий. Немаловажной задачей внедрения данной технологии в строительную практику является ее адаптация к существующей системе проектирования. Данную задачу необходимо реализовывать как применительно к объекту в целом, так и к его отдельным конструктивным элементам. В рамках данной работы произведен анализ возможностей применения библиотечных элементов строительных конструкций (на примере оконных блоков) как элементов информационной модели здания на различных стадиях архитектурно-строительного проектирования объекта.

На каждом этапе проектирования объекта существуют свои требования к уровню проработки информационной модели [1]. Это касается как графического, так и информационного представления ее составных элементов. В случае с оконными конструкциями их представление может изменяться от простых плоскостных элементов, характеризуемых только габаритами и положением, до сложных систем, включающих в себя их отдельные составные элементы (рама, створки, стеклопакет, фурнитура) с описанием подробных физических характеристик. Сложность работы с каждым конструктивным элементом модели заключается в том, что для различных ситуаций требуется индивидуальная проработка элемента. Из-за этого на начальных стадиях проектирования детальная проработка может перегружать модель излишней информацией, усложнять тем самым процесс работы с моделью, на заключительных стадиях отсутствие какой-либо информации приведет к неточностям в расчетах и нарушению процессов работы с информационной моделью.

Рис. 1. Уровни проработки библиотечных элементов окон для различных стадий проекта

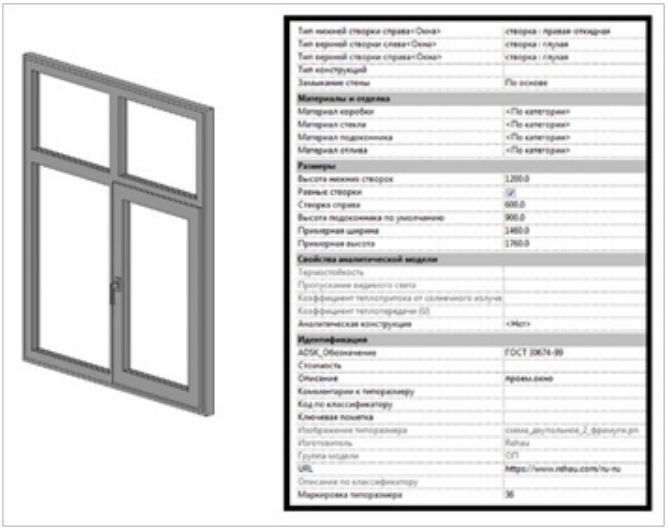


Рис. 2. Пример библиотечного элемента оконного блока

Рассмотрим подробно стадии проектирования и расчеты, относящиеся к оконным конструкциям. Проектирование объектов строительства обычно выполняется в две стадии, в ходе которых сначала разрабатывается проектная, а затем рабочая документация. При этом часто существует предпроектная стадия, также называемая концепцией или эскизным проектом.

На эскизной стадии формируется основной объем здания, определяются его формы, в частности определяется первоначальное конструктивное решение окон. Контролируемыми параметрами окон на этом этапе являются их габаритные размеры и площадь, а также их расположение на фасаде здания. На предпроектной стадии подбор остекления здания происходит сначала по эстетическим соображениям и в зависимости от функциональных процессов, протекающих в здании. После же принятия принципиальной схемы расположения окон на фасаде их габариты и площадь уточняются с учетом нормативных требований по обеспечению показателей инсоляции помещений здания СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076–01 «Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий». С точки зрения уровня проработки информационной модели на данном этапе требуется минимальное представление оконных конструкций. В настоящее время еще не разработаны полностью интегрированные в комплексы информационного моделирования зданий программные решения, позволяющие произвести расчет инсоляции здания с учетом нормативных документов, действующих на территории Российской Федерации, и сразу связать полученные результаты с информационно моделью. В то же время уже внедрены в практику приближенные способы оценки инсоляции на предпроектной стадии. Например, в программном комплексе информационного моделирования зданий *Autodesk Revit* возможно визуально оценить затенение здания от окружающей застройки с помощью его стандартных инструментов. Использование же программируемых приложений (скриптов) позволяет уже провести количественную оценку продолжительности инсоляции. В частности, скрипт *Grasshopper – Luciola* [2] помогает произвести оценку инсоляции помещений здания в программе *Rhinoceros*. Аналогичный по функционалу плагин *LabPP Insolation* [3] разработан для *Graphisoft ArchiCAD*. Указанные программные решения позволяют оценить лишь продолжительность инсоляции отдельных участков фасада здания. Однако данные результаты расчетов могут быть использованы для назначения предварительных габаритных размеров оконных конструкций и их положения на фасаде, исходя из условия обеспечения нормативной продолжительности инсоляции помещений.

Таким образом, можно сделать вывод, что

на предпроектной стадии в первую очередь необходимо иметь модель, содержащую общую форму здания, а оконные конструкции достаточно моделировать в виде простых плоскостей с наличием минимальной детализации. В терминах информационного моделирования модель может быть описана как *LOD* 100 (***LOD*** – *level of development*) (рис. 1).

На стадии разработки проектной документации к оконным конструкциям предъявляется значительно больше требований, которые определяются согласно Постановлению Правительства от 16.02.2008 № 87 (ред. от 21.04.2018) «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию». Вследствие этого информационная модель здания должна содержать больший объем данных. Параметры оконных конструкций, которые необходимо учитывать на стадии разработки проектной документации, следующие: габаритные размеры окон, их теплотехнические, светотехнические и звукоизоляционные характеристики.

Данные характеристики обосновываются в разделе 3 проектной документации – Архитектурные решения. Требуемое сопротивление теплопередаче оконных конструкций назначается согласно СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», исходя из условия обеспечения тепловой защиты зданий. Дополнительные требования к оконным конструкциям накладывает раздел 10 – Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности. При этом учитываются показатели воздухопроницаемости окон, рассчитывается коэффициент остекленности фасадов здания, определяются теплопоступления через окна. Расчет инсоляции и коэффициента естественного освещения, в которых также учитываются некоторые из указанных характеристик окон, согласно Постановлению Правительства № 87, не входит в обязательный список разделов проектной документации, однако, согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076–01, является обязательным.

Наличие проработанной информационной модели позволяет автоматизировать некоторые расчеты. В частности, расчет приведенного сопротивления теплопередачи окон, согласно действующим нормативным документам, в *Autodesk Revit* может быть реализован стандартными средствами путем добавления пользователем расчетных параметров в библиотечные элементы (семейства) оконных блоков. Для составления паспорта энергоэффективности объекта возможно использовать программу *Audytor OZC* [4]. Данные для расчета при этом могут быть загружены из *Autodesk Revit* посредством специального плагина. В настоящее время расчеты естественного освещения помещений, согласно действующим нормативным документам, на основе данных, полученных непосредственно из информационной модели здания в автоматическом режиме, еще не производятся. В настоящее время в инженерной практике для расчета естественного освещения используется программа СИТИС Солярис [5]. При этом исходные данные для расчета необходимо задавать непосредственно в интерфейсе данной программы.

Подбор конструкции окон с учетом вышеуказанных параметров основывается на обеспечении минимальных требований по каждой из требуемых характеристик и не позволяет заложить в проект их наиболее оптимальное решение. Использование технологий информационного моделирования позволяет получать уже на стадии разработки проектной документации оптимизированное решение оконных конструкций, которое наиболее полно отвечает требованиям строительства: климатическим условиям, технологическим и экономическим ограничениям, режиму эксплуатации объекта и пр. [6; 7]. Однако на данный момент в силу малой осведомленности проектировщиков в вопросах устройства современных типов светопрозрачных конструкций и специализированных программных средств для их проектирования, а также, как правило, из-за ограниченного времени на разработку проектной документации проведение подобных расчетов оконных конструкций не производится.

В большинстве случаев проектировщики используют либо стандартные библиотечные элементы окон, загруженные в программные комплексы, либо библиотечные элементы, размещенные на специализированных порталах и разработанные производителями светопрозрачных конструкций [8; 9]. Данные библиотечные элементы окон включают в себя, как правило, помимо детальной геометрии его составных элементов, также и дополнительную информацию, которую можно использовать как при их проектировании, так и изготовлении: артикулы профилей рамы, створки, импостов, тип стеклопакета и фурнитуры, сопротивление теплопередаче, индекс звукоизоляции от воздушного шума и пр. (рис. 2). При этом проработка биб-

лиотечных моделей окон соответствует уровню *LOD* 200-300.

В настоящее время некоторые производители светопрозрачных конструкций уже предоставляют пользователям специализированные программные средства для проектирования и расчета светопрозрачных конструкций, информация из которых может быть сразу передана в комплексы информационного моделирования зданий. Например, программный комплекс *WinDoPlan* [10] позволяет назначать конструктивное решение окон из ПВХ-профилей с учетом технологических ограничений по их производству, действующих нагрузок, обеспечения нормативных требований по тепловой защите зданий. Для этого в программу встроен модуль по расчету температурных полей узлов примыкания оконных блоков к проемам наружных стен, а также инструменты для автоматического расчета фактического приведенного сопротивления теплопередаче оконных блоков и статических характеристик окон. Программа имеет плагин для экспорта библиотечных элементов окон в *Autodesk Revit*, а также конвектор в формат данных *IFC* для применения библиотечных элементов в других комплексах информационного моделирования зданий. Использование подобных программных комплексов позволяет значительно увеличить качество проектирования оконных конструкций при одновременном снижении затрат труда и времени на их выполнение.

На стадии разработки рабочей документации производится детальная проработка всех конструктивных и архитектурных элементов здания, так как она необходима в процессе непосредственно на стадии возведения объекта строительства. Эта стадия проектирования включает в себя, помимо детальной проработки конструктивных узлов, также и окончательные подсчеты объемов и стоимости работ. Элементы информационной модели представляются на данной стадии проектирования с детализацией *LOD* 400.

Стоит отметить, что в настоящее время выбор того или иного конструктивного решения окон значительно ограничен. Наиболее отчетливо данное явление в силу экономических причин наблюдается в типовом строительстве, где заложенное на начальных стадиях проектирования конструктивное решение окон зачастую не является оптимальным применительно к конкретным условиям строительства. Для избежания данной проблемы окончательное решение о выборе оконных конструкций должно происходить уже на стадии разработки проектной документации. Это означает, что уже на стадии разработки проектной документации в информационной модели должна быть заложена необходимая информация для детальных расчетов оконных конструкций, в том числе в части их стоимости и технологии монтажа. При этом наличие проработанных библиотечных элементов для информационной модели позволит в дальнейшем сократить объем работ на стадии разработки рабочей документации. Для дальнейшего повышения эффективности принятия проектных решений и автоматизации процесса проектирования окон необходима разработка методики подбора их оптимального конструктивного решения применительно к конкретным условиям строительства (конструктивному решению и объемно-планировочному решению здания, его функциональному назначению, климатическим условиям строительства и пр.). Кроме этого, такой путь развития ведет к одностадийному проектированию.

Выводы. В современных условиях внедрения в строительную практику технологии информационного моделирования зданий необходимо формировать базу библиотечных элементов строительных конструкций для информационных моделей, а также разрабатывать программное обеспечение, позволяющее производить автоматизированный подбор их конструктивного решения с последующей передачей информации в комплексы информационного моделирования зданий. Назначение проектного решения конструктивных элементов здания должно производиться с использованием информационной модели здания на основе комплексного анализа условий строительства. В случае оконных конструкций для этого необходима разработка методики многокритериального анализа подбора их конструктивного решения с учетом выполнения ими в здании как ограждающих, так и несущих свойств. Внедрение данной методики в строительную практику и ее интеграция с существующими программными комплексами информационного моделирования зданий позволит снизить затраты труда и времени на проектирование при одновременном повышении качества принятых проектных решений.

Список литературы

1. Талапов, В.В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий / В.В. Талапов. – М. : ДМК Пресс, 2011. – 392 с.
2. LUCIOLA – Анализ инсоляции [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://borsh.pro/2016/09/14/luciola/ (дата обращения: 22.12.2018).
3. Назначение add-ons LabPP_Insolation [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.labpp.ru/labpp-insolationru/41-labpp-insolation-guideru/43-labpp-insolation-guideru (дата обращения: 22.12.2018).
4. Audytor OZ C [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://ru.sankom.net/programs/audytor-ozc (дата обращения: 22.12.2018).
5. СИТИС: Солярис 7 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://sitis.ru/1z511 (дата обращения: 22.12.2018).
6. Плотников, А.А. Архитектурно-конструктивные принципы и инновации в строительстве стеклянных зданий / А.А. Плотников // Вестник МГСУ. – 2015. – № 11. – С. 7–15.
7. Борискина, И.В. Проектирование современных оконных систем гражданских зданий : учебное пособие / И.В. Борискина, А.А. Плотников, А.В. Захаров. – М. : Изд-во «Выбор». 2008. – 356 с.
8. Библиотека BIMLIB [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://bimlib.ru/model/erker-pryamougolnyy-1-ugol/3902/ (дата обращения: 22.12.2018).
9. Библиотека Bimobject: категории объектов BIM: Окна [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.bimobject.com/ru/product?category=135 (дата обращения: 22.12.2018).
10. WinDoPlan [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://windoplan.veka.com/ (дата обращения: 22.12.2018).

References

1. Talapov, V.V. Osnovy BIM: vvedenie v informacionnoe modelirovanie zdanij / V.V. Talapov. – M. : DMK Press, 2011. – 392 s.
2. LUCIOLA – Analiz insoljacii [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : http://borsh.pro/2016/09/14/luciola/ (data obrashhenija: 22.12.2018).
3. Naznachenie add-ons LabPP_Insolation [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : http://www.labpp.ru/labpp-insolationru/41-labpp-insolation-guideru/43-labpp-insolation-guideru (data obrashhenija: 22.12.2018).
4. Audytor OZ C [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : http://ru.sankom.net/programs/audytor-ozc (data obrashhenija: 22.12.2018).
5. SITIS: Soljaris 7 [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : http://sitis.ru/1z511 (data obrashhenija: 22.12.2018).
6. Plotnikov, A.A. Arhitekturno-konstruktivnye principy i innovacii v stroitel'stve stekljannyh zdanij / A.A. Plotnikov // Vestnik MGSU. – 2015. – № 11. – S. 7–15.
7. Boriskina, I.V. Proektirovanie sovremennyh okonnyh sistem grazhdanskih zdanij : uchebnoe posobie / I.V. Boriskina, A.A. Plotnikov, A.V. Zaharov. – M. : Izd-vo «Vybor». 2008. – 356 s.
8. Biblioteka BIMLIB [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : http://bimlib.ru/model/erker-pryamougolnyy-1-ugol/3902/ (data obrashhenija: 22.12.2018).
9. Biblioteka Bimobject: kategorii ob#ektov BIM: Okna [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : https://www.bimobject.com/ru/product?category=135 (data obrashhenija: 22.12.2018).
10. WinDoPlan [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : https://windoplan.veka.com/ (data obrashhenija: 22.12.2018).

A.M. Tikhomirov, A.P. Konstantinov, K.S. Kurushkina
National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow

Design of Window Structures Using Building Information Modeling Technology

Keywords: windows; window structures; window units; building information modeling technology; library elements.

Abstract: The paper considers the problem of development and creation of design solutions for window structures using the technology of building information modeling (BIM). At the same time, the features of the development of library elements of window structures were analyzed at the stage of development of the conceptual design of the object, as well as the stages of preparation of design and working documentation. The existing approach to the design solutions of window structures in the course of architectural design of the construction project was considered. The possibilities of BIM software systems widely used in the territory of the Russian Federation for design and calculation of window structures are considered with regard to the regulation requirements. The existing developments of library elements and design software used by the manufacturers of window structures are considered. The levels of library elements of window structures and the necessary information to be laid at various stages of the project are examined. A new approach to the design of window structures using the BIM technology, allowing to take into account the basic requirements of regulations and recommendations of manufacturers of window structures in the early stages of architectural and construction was proposed.

© А.М. Тихомиров, А.П. Константинов, К.С. Курушкина, 2018

УДК 69

P.CH. CHIADIGHIKAOBI, D.A. EMIRI
Peoples Friendship University of Russia, Moscow;
Cross River University of Technology, Calabar (Nigeria)

BASALT CHOPPED FIBER: A SOLUTION TO CRACKS IN CONCRETE

Keywords: admixtures; basalt chopped fiber; need of basalt fiber in concrete; civil engineering.

Abstract: The present environmental and economic factors have given engineers a concern and it was thought wise that engineers look into ways to reduce the excessive use of cement in construction and bring the concrete to a stronger, more accessible and more durable form. This article discusses the purpose and contribution to the use of basalt fiber in concrete to prevent or heal cracks. In accomplishing this goal, a task which was to study the experimental works and theories written on basalt fiber had to be solved. After studying the materials written on chopped basalt fiber, an analysis and summary was drawn on the use of chopped basalt fiber to cure and prevent cracks in concrete. We consider that chopped basalt fibers are the most suitable option for using to prevent or cure cracks in concrete. The high properties of basalt fiber make basalt fiber an excellent admixture for concrete. Proper use of additives has great advantages for concrete, such as improved quality, faster or slower setting times, increased resistance to frost, strength control, improved workability and improved finish. Basalt fiber is considered to be a good material that can be mixed with concrete to prevent cracking due to properties associated with basalt fiber.

Along with the widespread use of reinforced concrete, a special attention should be paid to composite materials that perform the role of the cement stone matrix obtained on the basis of Portland cement, as well as re-bars of various mineral and polymer fibers, metal mesh and chips are used. Fibers provide three-dimensional consolidation of concrete in comparison with traditional rebar, which provides two-dimensional reinforcement. Artificial porous masonry materials (concrete), is characterized by low resistance to tearing and the formation of shrinkage cracks in the curing.

Basalt (Fig. 1) is a volcanic rock and can be chopped into small particles then formed into continues or chopped fibers. Basalt fiber (Fig. 2) has a higher working temperature and has a good resistance to chemical attack, impact load, and fire with less poisonous fumes.

These fibers are used in wide range of applications such as strengthening of soils, construction of highways, bridges and industrial floors, retrofitting activities which give concrete strength to resist cracks. Basalt chopped fibers can be mixed directly into polymers and concrete to increase tensile strength and reduce cracking and chipping.

According to [1], in order to research the influence of basalt fiber on the crack and deflection of the reinforced concrete beams, four basalt fiber reinforced concrete beams with the key parameters of length which were 12 mm and 30 mm and volume ratio which were 0.1 % and 0.2 % were designed and made. The test data was obtained through the bending experiment and the comparison with the common reinforced concrete beam. The result shows that it is obvious to control the crack and deflection of the test beams with the increasing of basalt fiber characteristic parameters. The calculation method of the maximum crack width of the basalt fiber reinforced concrete beams were presented based on the method of common concrete beam, which can provide the theoretical basis for the engineering practice.

Some of the features and benefits of basalt chopped fiber which make it a suitable material for crack fighting are:

- high tensile strength;
- resistant to alkali in concrete and require

Fig. 1. Basalt rock

Fig. 2. Basalt chopped fiber

no special coatings;

- resist cold down to –260 °C and heat up to +960 °C;
- do not conduct electricity or induce electrical fields;
- do not absorb or wick water;
- will not harbor bacteria or microbial growth;
- has good fatigue resistance.

Basalt fibers do not harbor bacteria or microbial growth unlike other fibers. Illustrating further, corrosion is caused in municipal sewers by aerobic bacteria which convert into sulfuric acids that quickly dissolve concrete. Due to basalt's low thermal conductivity, deposition of salts and paraffin's inside the pipes is also reduced.

In contrast to steel fibers, basalt fibers do not appear at the surface of concrete, but will stay within the concrete mix. This leads to a more durable and aesthetically pleasing concrete surface. Basalt fibers can prevent the formation of plastic shrinkage cracks as the fibers will cause the tensile strength to develop early in the drying/hardening phase. Basalt fibers also increase the elasticity, making concrete and asphalt more resistant to impacts and bumps and traffic. It's resistance to moisture also minimizes the potential for cracking and spalling that is associated with steel rebar deterioration.

The structure of concrete when using basalt fibers is close to the structure of reinforcement with steel mesh, but basalt-concrete has a higher reinforcement strength, due to higher degree of dispersion of basalt fiber in the reinforced stone, but the very fiber has a higher strength than the steel mesh. Basalt reinforced blocks design can withstand a lot of stress deformation due to the fact that the very fiber tensile plastic deformation does not have, and on the elasticity than steel.

The relative deformation of the cement stone without cracking is up to 0.9–1.1 %. Such a deformation is 45–55 times higher than the boundary extension of non-reinforced cement. However, the hardening cement paste is formed aggressive environment, which destroys the surface of the fibers, forming a shell, and the fiber strength decreases slightly to 15 %. But due to the adhesion strength of stone sinks and fiber increases, and correspondingly increases the strength of the structure itself. When using the coarse fibers (40 microns), their strength is practically not reduced. The increase in the strength of cement paste is due to the influence of basalt fiber on the stress concentration in the field weakened by structural defects, or high porosity (in foams).

Fibers made from chemically inert rocks do not react with the salts or dyes, and therefore binding mixture with the addition of fibers can be used in the construction of offshore structures in the architectural construction of the production of structures with complex surfaces, decorative concrete. In the production of road surfaces using basalt fiber, it protects the asphalt coating from penetrating anti-icing salts and corrosive substances, increases the stiffness of the surface.

Preparation of fiber-cement mixtures based on basalt fiber is the most critical operation in the technology of reinforced fibrous cement dispersed mixtures, as the most important factor for the stability of their properties, is the uniform distribution of basalt fibers by volume of the mixture. The most acceptable method is to vibro extrusion, with which a uniform introduction of fibers into the concrete matrix.

The main advantages of concrete reinforced with basalt fibers are a reduction in the thickness

of the concrete layer to half comparing with conventional concrete, respectively, the total cost of construction, reducing labor costs associated with installing wire mesh in the reservoirs and underground water channels, the thickness of concrete cover significantly reduced the cost of repairing and service significantly reduced due to fiber reinforced concrete durability. It is also not unimportant point is that the fibers are not amenable to electrochemical corrosion, unlike conventional fittings, which is an electrical conductor and is subjected to cathodic effect.

The use of fibers also prevents the development, propagation and merging of cracks. Fiber reinforced concrete is made of Portland cement, containing fine and course aggregate and discontinuous discrete fibers.

Basalt fibers concretes are recommendable to engineers for use in structural works. It is economical, affordable, has basically no negative effect on users of the structures. The ability of basalt fiber in concrete to harden concrete and increases the strength where it is applied and resist factors that causes cracks makes basalt fiber an outstanding material for structures. Basalt fiber is a natural product which in the production process from basalt rock to fiber, no chemical is added.

References

1. Jun Wang. Experiment on the Crack and Deflection of Basalt Fiber Reinforced Concrete Beams / Jun Wang, Huan Jun Ye, Zhi Wei Sun, Wei Chen // Advanced Materials Research. – 2011. – Vols. 243–249. – pp. 1058–1061.
2. Arunagiri, K. Mechanical Properties of Basalt Fiber Based Geopolymer Concrete / K. Arunagiri, P. Elanchezhiyan, V. Marimuthu, G. Arunkumar, P. Rajeswaran // International Journal of Science, Engineering and Technology Research (IJSETR). – 2017. – Volume 6. – Issue 4. – 551 p.
3. Delcor equipment [Electronic resource]. – Access mode : http://www.delcorequipment.com/basalt-fibres.
4. Kolbasko, E.B. Strength, deformability and bending treschennostoykost bazaltofibrobetonnyh reinforced and combined elements / E.B. Kolbasko.
5. Macha, M.F. Dispersed reinforcement of Portland cement basalt fibers / M.F. Macha, N.P. Grebenyuk // Cement. – 1980. – № 2.
6. Krylov, B.N. Fiber-reinforced concrete and its properties / B.N. Krylov – Review. – Issue 4. – Tsinisa M., 1979.
7. Felekoğlu, B. Effects of fibre type and matrix structure on the mechanical performance of self-compacting micro-concrete composites / B. Felekoğlu, K. Tosun, B. Baradan // Cement and Concrete Research. – 2009. – No. 39. – pp. 1023–1032.
8. Banthia, N. Toughness enhancement in steel fiber reinforced concrete through fiber hybridization / N. Banthia, M. Sappakittipakorn // Cement and Concrete Research. – 2007. – No. 37. – pp. 1366–1372.

П.Ч. Чиадигхикаоби, Д.А. Эмири
ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Москва;
Технологический университет штата Кросс-Ривер, г. Калабар (Нигерия)

Базальтовое волокно: устранение трещин в бетоне

Ключевые слова: базальтовое волокно; примеси; потребность в базальтовом волокне; строительство.

Аннотация: Современное состояние экологии и экономические факторы обусловливают необходимость поиска способов эффективного использования цемента в строительстве, чтобы придать бетону более прочную и более доступную форму. Основная цель исследования состоит в изучении использования базальтового волокна в бетоне для уменьшения трещин в бетонных конструкциях. Для решения этой задачи необходимо было изучить экспериментальные работы и исследования по базальтовому волокну. Был проведен анализ и обобщен опыт использования измельченного базаль-

тового волокна для излечения и предотвращения образования трещин в бетоне. Сделан вывод о том, что измельченные базальтовые волокна являются наиболее подходящим вариантом для предотвращения или уменьшения образования трещин в бетоне.

Высокие свойства базальтового волокна делают базальтовое волокно отличной примесью для бетона. Правильное использование добавок имеет большие преимущества для бетона, такие как улучшенное качество, оптимальное время схватывания, повышенная морозостойкость, контроль прочности, улучшенная обрабатываемость и более качественная финишная отделка. Благодаря своим свойствам базальтовое волокно считается хорошим материалом, который можно смешивать с бетоном для предотвращения образования трещин.

© P.Ch. Chiadighikaobi, D.A. Emiri, 2018

УДК 82.05, 82.33

Е.В. БЫКОВСКАЯ
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ МОБИЛИЗАЦИИ ЕГО РЕЗЕРВОВ (НА ПРИМЕРЕ ИХ ВНЕДРЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

Ключевые слова: резерв предприятия; классификация резервов; самооценка; промышленное предприятие; мобилизация; конкурентоспособность; эффективность; модель; процессы; механизм; инфраструктура.

Аннотация: В статье приводится обоснование концепции и соответствующей ей методологии управления процессами анализа, систематизации, мобилизации и реализации резервов роста эффективности функционирования предприятий для повышения конкурентоспособности в рамках стратегического управления промышленных предприятий в условиях современной нестабильной российской экономики. В данной статье автор вводит и детализирует понятие стратегической технологической конкурентоспособности промышленного предприятия. Предлагается Единая программа мобилизации резервов (**ЕПМр**) предприятия и оцениваются ее результаты на примере предприятий Тамбовской области.

Введение

Современная ориентация отечественных промышленных предприятий на преодоление негативных тенденций остановки интеграционных процессов России с западным мировым экономическим пространством, определяющая недостаточность ресурсного доступа из-за санкционного давления актуализируют проблему возможностей долгосрочной инновационно-технологической модернизации с точки зрения рационализации использования внутрихозяйственных резервов, которая в условиях кризисного развития невозможна без структурных изменений систем стратегического менеджмента предприятий [1]. Решение этих проблем относится к типу комплексных многофункциональных задач и актуализирует научно-исследовательскую работу по следующим направлениям.

1. Выявление условий для создания стратегически значимых конкурентных преимуществ промышленного предприятия, исследование их технологических составляющих, определяющих методы и инструменты, адекватные возможностям производственной системы, для создания и повышения технологической конкурентоспособности в долгосрочном периоде.

2. Содержание представлений о сбалансированном механизме стратегического управления промышленного предприятия формируется в зависимости от структуры каждой конкретной производственной системы, специфики ее производственных циклов, адаптированных к технико-экономическим условиям ее деятельности.

3. Исследование экономической сущности категории резервов, выделение их классификационных признаков (по способам выявления, по уровню масштаба, по времени мобилизации резервов, по методам реализации). Оценить возможности применения мобилизационных методик внутрихозяйственных резервов в деятельности промышленного предприятия с целью повышения ее эффективности позволяют такие исследовательские инструменты, как индикаторы, демонстрирующие наличие и количество, имеющихся в распоряжении каждого предприятия резервов, и показатели для выявления количественного экономического эффекта от использования каждого «спящего» резерва. Набор подобных индикаторов, показателей и мобили-

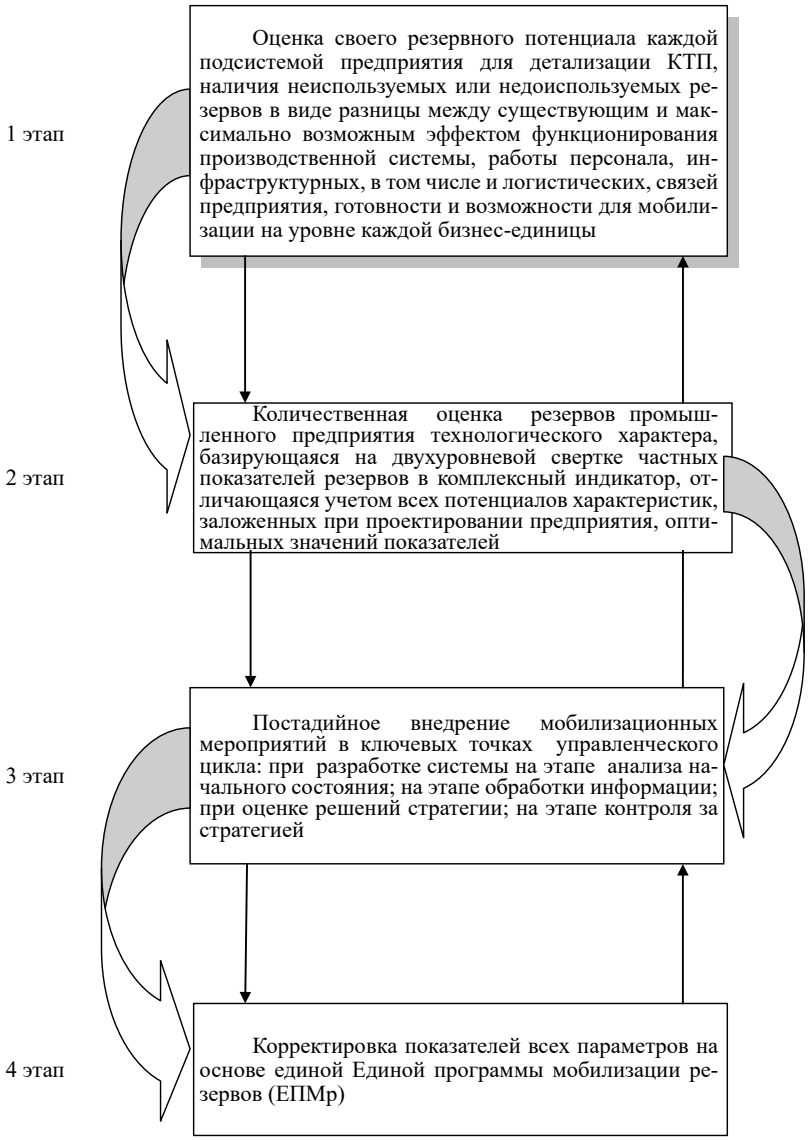


Рис. 1. Этапы методологического подхода к резервной мобилизации промышленного предприятия

зационных методик требует обоснования и совершенствования.

Долгосрочный рост промышленного предприятия – это процесс реализации совокупности всех внутрихозяйственных резервов с целью результативной адаптации к изменяющимся условиям функционирования, прежде всего, ограничений ресурсного доступа и предотвращения возможных угроз и рисков, связанных с ним. Автор предлагает следующие детализированные шаги подобной реализации:

1) разработка концептуального механизма создания и повышения стратегической технологической конкурентоспособности предприятия для повышения устойчивости его долгосрочного развития в условиях нестабильной внешней среды;

2) разработка методологического подхода к стратегическому управлению технологическим развитием промышленного предприятия, отличающегося акцентом на использовании методологии мобилизации внутрихозяйственных резервов, что согласуется с требованиями повышения конкурентоспособности и устойчивости производственного бизнеса и реализуемой в России промышленной политикой;

3) раскрытие содержания алгоритма стратегического планирования развития промышленного предприятия, отличающегося постадийным внедрением мероприятий по мобилиза-

Таблица 1. Ранжирование резервов по показателям

№ п/п	Наименование резерва	Наименование показателя
1 уровень резервов – физические резервы		
1	Резервы, скрытые в избыточных запасах	Доля запасов от собственного оборотного капитала
2	Резервы, скрытые в дебиторской задолженности	Доля дебиторской задолженности от собственного оборотного капитала
3	Резервы, скрытые в непрофильных активах предприятия	Доля непрофильных активов от активов предприятия
2 уровень резервов – технологические резервы		
1	Резервы, скрытые в качестве технологических процессов	Рентабельность активов (прибыль от реализации на сумму основных средств и запасов), %
2	Резервы, скрытые в качестве маркетинговых процессов	Рентабельность собственного капитала (прибыль от реализации на собственный капитал и резервы), %

ции его резервов в ключевых точках стратегического управленческого цикла;

4) разработка рекомендаций к классификации резервов на основании самооценки каждым структурным подразделением своих неиспользуемых и недоиспользуемых резервов по классификационным признакам;

5) раскрытие содержания следующих моделей мобилизации резервов промышленного предприятия, основанные на определенных способах анализа: параметрическом, процессном и инфраструктурном;

6) предложение и апробация технологии по выявлению и мобилизации технологических, организационных и прочих резервов, основанной на технологии идентификационных циклов;

7) внедрение в практику менеджмента промышленных предприятий механизма изменения организационной структуры управления резервами промышленного предприятия для реализации вышепредставленных моделей мобилизации резервов и возможностей осуществления технологий идентификации блочно-модульного механизма и логистического подхода управления резервами;

8) разработка методики диагностики и оценки внутрихозяйственных резервов промышленного предприятия технологического характера, базирующейся на двухуровневой свертке частных показателей резервов в комплексный индикатор и отличающейся одновременным учетом потенциальных характеристик;

9) предложение и апробация комплекса мероприятий по мобилизации резервов в виде Единой программы мобилизации резервов (**ЕПМр**) в составе разработанных показателей, демонстрирующих основные аспекты использования результатов.

Для осуществления подобной модернизации промышленного предприятия предлагается к реализации в качестве ключевой составляющей концепции устойчивого развития методологический подход к стратегическому управлению технологическим развитием промышленного предприятия, отличающийся акцентом на использовании методологии (рис. 1).

1. На первом этапе каждому структурному подразделению промышленного предприятия рекомендуется оценить свой потенциал конкурентоспособности, учитывая неиспользуемые или недоиспользуемые резервы, определяемые в виде разницы между существующим и максимально возможным эффектом от функционирования производственной системы, работы персонала, инфраструктурных, в том числе и логистических, связей, что должно детализировать наличие, количество резервов, степень готовности и возможности для мобилизации на уровне каждой бизнес-единицы.

2. На втором этапе предлагается к внедрению ряд мероприятий по методике диагностики и оценки внутрихозяйственных резервов промышленного предприятия технологического характера его каждой подсистемой, базирующейся на двухуровневой свертке частных показателей резервов в комплексный индикатор, отличающейся одновременным учетом их потенциальных характеристик, заложенных при проектировании предприятия, оптимальных значений показателей, данных, полученных при бенчмаркинге, а также сложившихся на данный момент конкурентных условий целевых

Таблица 2. Данные об отобранных предприятиях

№ п/п	Наименование показателя	2014	2015	2016
ОАО «БИОХИМ» (источник информации: https://e-ecolog.ru/buh/2014/6828001685 и данные предприятия)				
1	Доля запасов от собственного оборотного капитала	0,51	0,48	0,41
2	Доля дебиторской задолженности от собственного оборотного капитала	2	1,8	1,2
3	Доля непрофильных активов от активов предприятия	0,06	0,08	0,07
4	Рентабельность активов (прибыль от реализации на сумму основных средств и запасов), %	1,30 %	6,40 %	10,30 %
5	Рентабельность собственного капитала (прибыль от реализации на собственный капитал и резервы), %	2,78 %	12,60 %	20,10 %
6	Прибыль от реализации, тыс. руб.	12 992	32 627	42 653
ЗАО «Волковский спиртзавод» (источник информации: https://e-ecolog.ru/buh/2014/6820020492 и данные предприятия)				
1	Доля запасов от собственного оборотного капитала	0,8	0,9	0,88
2	Доля дебиторской задолженности от собственного оборотного капитала	2,5	2,4	2,6
3	Доля непрофильных активов от активов предприятия	0,1	0,09	0,08
4	Рентабельность активов (прибыль от реализации на сумму основных средств и запасов), %	2,60 %	3,40 %	3,80 %
5	Рентабельность собственного капитала (прибыль от реализации на собственный капитал и резервы), %	4,00 %	11,40 %	6,60 %
6	Прибыль от реализации, тыс. руб.	10 460	10 964	11 246
ОАО «ТАЛВИС» (источник информации: https://e-ecolog.ru/buh/2015/6831000321 и данные предприятия)				
1	Доля запасов от собственного оборотного капитала	0,65	0,44	0,42
2	Доля дебиторской задолженности от собственного оборотного капитала	1,3	0,8	0,9
3	Доля непрофильных активов от активов предприятия	0,2	0,25	0,28
4	Рентабельность активов (прибыль от реализации на сумму основных средств и запасов), %	9,00 %	10,00 %	12,00 %
5	Рентабельность собственного капитала (прибыль от реализации на собственный капитал и резервы), %	1,00 %	4,00 %	6,00 %
6	Прибыль от реализации, тыс. руб.	202 834	380 979	457 175
ОАО «ЗАВКОМ» (источник информации: http://www.zavkom.com/index.php/ru/2010-02-02-13-04-55/2010-02-25-08-37-50 и данные предприятия)				
1	Доля запасов от собственного оборотного капитала	3,5	3	2,7
2	Доля дебиторской задолженности от собственного оборотного капитала	1,5	0,7	1
3	Доля непрофильных активов от активов предприятия	0,7	0,8	0,9
4	Рентабельность активов (прибыль от реализации на сумму основных средств и запасов), %	4,50 %	4,00 %	3,80 %
5	Рентабельность собственного капитала (прибыль от реализации на собственный капитал и резервы), %	0,76 %	1,00 %	0,80 %
6	Прибыль от реализации, тыс. руб.	107 697	120 489	135 689

рынков.

3. На третьем этапе предлагается дополнить процесс стратегического управления на основе определенных организационных изменений (например, введения блочно-модульного подхода к управлению) промышленного предприятия блоком постадийного внедрения мероприятий по мобилизации его резервов в ключевых точках стратегического управленческого цикла:

1) при разработке системы взаимосогласованных планов на этапе анализа начального состояния;

2) на этапе сбора и обработки информации;

3) при оценке решений стратегии;

4) на этапе контроля за выполнением стратегии.

Таблица 3. Уровни резервов промышленного предприятия

№ п/п	Наименование резерва
1 уровень резервов – физические резервы	
1	Резервы, скрытые в избыточных запасах
2	Резервы, скрытые в дебиторской задолженности
3	Резервы, скрытые в непрофильных активах предприятия
2 уровень резервов – технологические резервы	
1	Резервы, скрытые в качестве технологических процессов
2	Резервы, скрытые в качестве маркетинговых процессов

Таблица 4. Определение структуры и весов рисков

Определение критерия	Ранг	Вес критерия
1 уровень резервов – физические резервы	1	50 %
2 уровень резервов – технологические резервы	1	50 %
Сумма по столбцам	2	100 %
1 уровень резервов – физические резервы	Ранг	Вес критерия
Резервы, скрытые в избыточных запасах	5	50,0 %
Резервы, скрытые в дебиторской задолженности	3	30,0 %
Резервы, скрытые в непрофильных активах предприятия	2	20,0 %
Сумма по столбцам	10	100,0 %
2 уровень резервов – технологические резервы	Ранг	Вес критерия
Резервы, скрытые в качестве технологических процессов	1	50,0 %
Резервы, скрытые в качестве маркетинговых процессов	1	50,0 %
Сумма по столбцам	2	100 %

4. На четвертом этапе предлагается провести корректировку данных по всем подразделениям с целью дальнейшей модернизации промышленного предприятия в виде ЕПМр.

Основная часть

Разработана методика диагностики и оценки внутрихозяйственных резервов промышленного предприятия технологического характера, базирующаяся на двухуровневой свертке частных показателей резервов в комплексный индикатор, отличающаяся одновременным учетом потенциальных характеристик, заложенных при проектировании предприятия, оптимальных значений показателей, данных, полученных при бенчмаркинге, а также конкурентных условий целевых рынков. В качестве ее логического продолжения автором предложен и апробирован комплекс мероприятий по мобилизации резервов как ЕПМр на основе комплексного индикатора резервов (**КИР**) предприятия, предоставляющий результаты обоснования способов их оптимальной совместной реализации в зависимости от выявленной величины объемов «спящих» резервов для повышения ее экономического эффекта.

Полученные результаты исследований, связанные с разработкой теоретико-методологических положений и практических рекомендаций в области повышения эффективности функционирования промышленных предприятий на основе мобилизации его внутрихозяйственных резервов, успешно внедрены на ряде промышленных предприятий Тамбовской области и научно-технических организациях промышленного комплекса региона, в том числе таких как ОАО «Биохим», АО «ЗАВКОМ», ОАО «Талвис», ЗАО «Волковский спиртзавод».

Для количественной оценки резервов про-

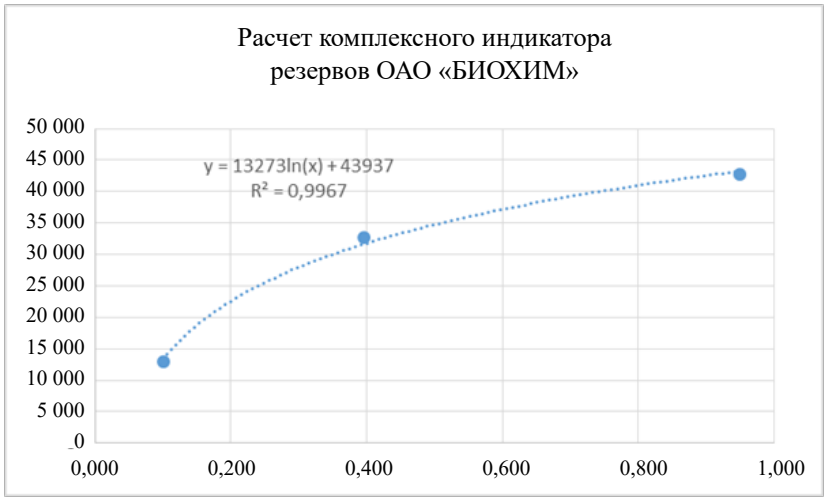


Рис. 2. Зависимость результатов деятельности предприятия от комплексного индикатора резервов ОАО «БИОХИМ»

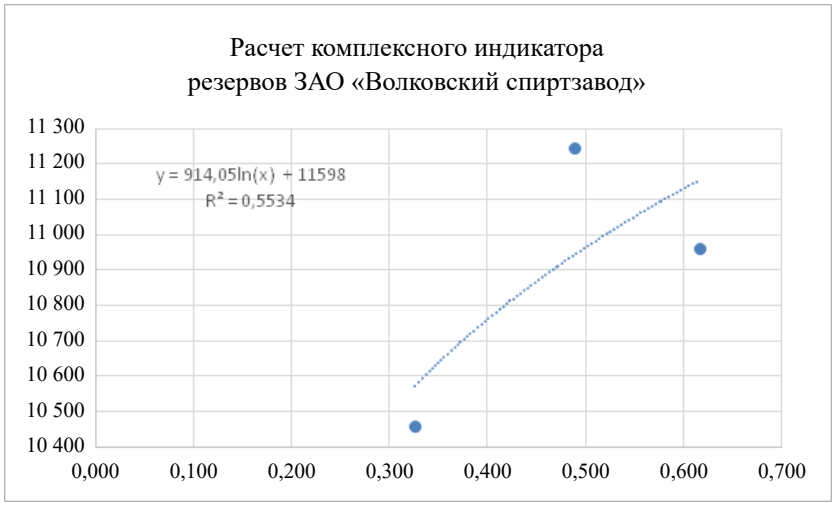


Рис. 3. Зависимость результатов деятельности предприятия от комплексного индикатора резервов ЗАО «Волковский спиртзавод»

мышленного предприятия технологического характера, базирующейся на двухуровневой свертке частных показателей резервов в комплексный индикатор и отличающейся учетом всех потенциалов, были отобраны следующие показатели для анализа.

Для выбранных предприятий представленные показатели выглядят следующим образом (табл. 2).

При расчете комплексного индикатора резервов (КИР) автор считает использование квалиметрическую модель разумной альтернативой построению корректировочных таблиц и построению регрессионных моделей, в случае если объектов сравнения недостаточно для полноценного статистического исследования [4–6]. На первом этапе анализируется деятельность предприятия и строится иерархическая структура резервов, при этом сами резервы представлены в виде дерева взаимосвязанных свойств предприятия.

Для того чтобы охарактеризовать предприятие, были отобраны следующие резервы как наиболее значимые для определения качества работы предприятия [8; 9; 11] и построена следующая их иерархия (табл. 3).

Для измерения простых свойств на последнем уровне иерархии строятся оценочные шка-

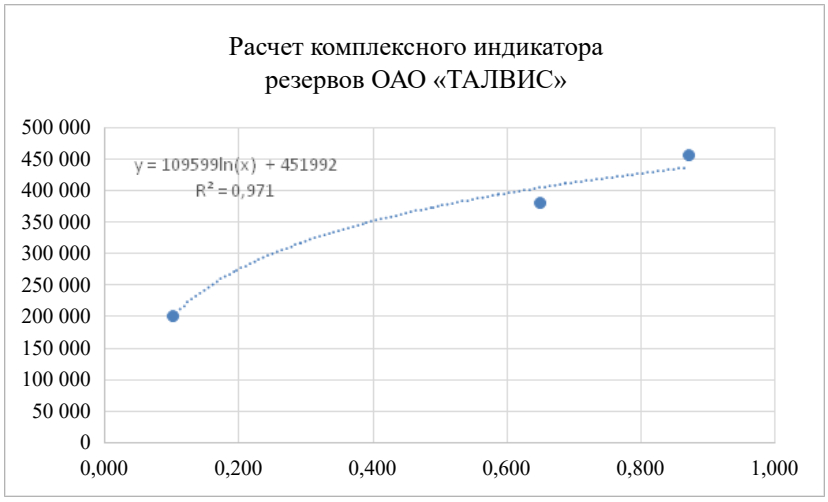


Рис. 4. Зависимость результатов деятельности предприятия от комплексного индикатора резервов ОАО «ТАЛВИС»

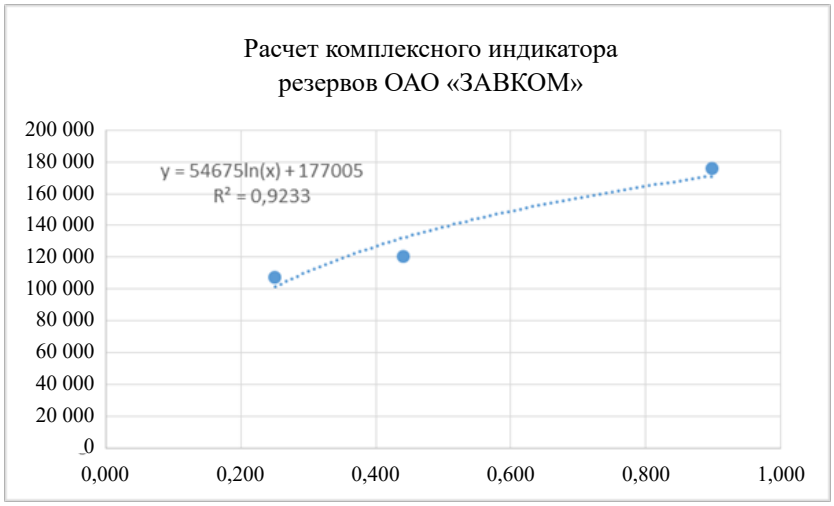


Рис. 5. Зависимость результатов деятельности предприятия от комплексного индикатора резервов ОАО «ЗАВКОМ»

лы. Шкала имеет браковочное и эталонное значение, выбор которого зависит от измеряемого свойства. Браковочные и эталонные значения свойств характеризуют наихудший и наилучший варианты для объектов аналогов.

Значение свойства q_i для предприятий находится в диапазоне между эталонным и браковочным значением. Наличие шкалы позволяет вычислить относительные показатели по каждому резерву по следующей формуле:

$$k_{ij} = \frac{q_i - q_{\text{i}}^{\text{бр}}}{q_{\text{i}}^{\text{эт}} - q_{\text{i}}^{\text{бр}}}. \qquad (1)$$

Значение всех относительных показателей k_{ij} лежит в диапазоне от 0 до 1, что позволяет соизмерять между собой резервы, имеющие разные натуральные измерители.

Далее, путем «свертки» формируется так называемый комплексный индикатор резервов (K_0) предприятия, находящийся в диапазоне от 0 до 1:

$$K_0 = \sum_{i=1}^{n} k_{ij} \prod_{j=1}^{m} G_{ij}. \qquad (2)$$

Если Y_O – стоимостной показатель для объекта оценки, то он определяется по формуле:

Таблица 5. Результат построения регрессионной модели по предприятиям

Наименование показателя	ОАО «БИОХИМ»	ЗАО «Волковский спиртзавод»	ОАО «ТАЛВИС»	ОАО «ЗАВКОМ»
Уравнение	$y = 13273ln(x) + 43937$	$y = 914{,}05ln(x) + 11598$	$y = 109599ln(x) + 451992$	$y = 54675ln(x) + 177005$
$R^2 =$	0,9967	0,5534	0,971	0,9233
Вывод об эффективности модели	Есть зависимость, на предприятии применяется эффективная модель по выявлению скрытых резервов	Нет зависимости, на предприятии не проводятся мероприятия по выявлению скрытых резервов	Есть зависимость, на предприятии применяется эффективная модель по выявлению скрытых резервов, в первую очередь уделено внимание технологическим резервам	Есть зависимость, на предприятии применяется эффективная модель по выявлению скрытых резервов, в первую очередь уделено внимание физическим резервам
Значение комплексного индикатора резервов на 2016 г.	0,05	0,512	0,13	0,102

$$Y_O = Y_{ЭТ} / K_{ЭТ} \times K_O, \quad (3)$$

где $Y_{ЭТ}$, $K_{ЭТ}$ – стоимостной и интегральный показатель для некоторого эталонного объекта; K_O – комплексный индикатор резервов предприятия.

При анализе эффективности ЕПМр методом регрессионного анализа на основе зависимости результатов деятельности предприятия от эффективности использования резервов (обратного значения комплексного индикатора резервов 1-КИР) вычисляется зависимость путем линейной аппроксимации. Модель зависимости результатов деятельности предприятия от комплексного индикатора резервов в экспоненциальной модели имеет вид:

$$Y_i = a \times e^{b \times X_i}, \quad (4)$$

где Y_i – прибыль от реализации (тыс. руб.); X_i – эффективность использования резервов; a и b – коэффициенты уравнения регрессии.

Оценка значимости полученной модели вычисляется через показатели коэффициента детерминации и средней ошибки аппроксимации. Для анализа общего качества регрессии обычно используется коэффициент детерминации R^2, называемый также квадратом коэффициента корреляции переменных x и y:

$$R^2 = \frac{\sum_i e_i^2}{\sum_i (y - \bar{y})^2}. \quad (5)$$

Данный коэффициент характеризует долю вариации (разброса) зависимой переменной, объясненной с помощью уравнения регрессии. Полученные результаты построения экспоненциальной модели сведены в табл. 5.

Проведенный регрессионный анализ показал высокую зависимость прибыли от эффективного использования скрытых резервов: чем эффективнее используются скрытые резервы (КИР стремится к минимуму), тем выше прибыль от реализации (прибыль предприятия стремится к максимуму). Так, по ОАО «БИОХИМ» R^2 стремится к 1.

Построенная зависимость прибыли от эффективности использования резервов не позволяет адекватно сравнить предприятия на одном графике, поскольку прибыль у предприятий различна из-за разных производственных мощностей предприятий [12; 13]. Чтобы добиться сопоставимости результатов, продемонстрируем зависимость темпов роста прибыли от эффективности использования резервов (1-КИР) (табл. 5).

Модель зависимости темпов роста прибыли от реализации предприятия от эффективности использования резервов (1-КИР) в экспоненциальной модели имеет вид:

$$Y_i = a \times e^{b \times X_i}, \quad (6)$$

где Y_i – темп рост прибыли от реализации (тыс. руб.); X_i – эффективность использования резервов; a и b – коэффициенты уравнения регрессии.

Таблица 6. Исходные данные для сопоставления деятельности предприятий

Наименование показателя	2014	2015	2016
ОАО «БИОХИМ»			
Прибыль	12 992	32 627	42 653
Темп роста	1	2,511315	3,28302
Эффективность использования резервов (1-КИР)	0,100	0,396	0,950
ЗАО «Волковский Спиртзавод»			
Прибыль	10 460	10 964	11 246
Темп роста	1	1,048184	1,075143
Эффективность использования резервов (1-КИР)	0,325	0,617	0,488
ОАО «ТАЛВИС»			
Прибыль	202 834	380 979	457 175
Темп роста	1	1,87828	2,253937
Эффективность использования резервов (1-КИР)	0,100	0,649	0,870
ОАО «ЗАВКОМ»			
Прибыль	107 697	120 489	176 259
Темп роста	1	1,118778	1,636619
Эффективность использования резервов (1-КИР)	0,250	0,440	0,898

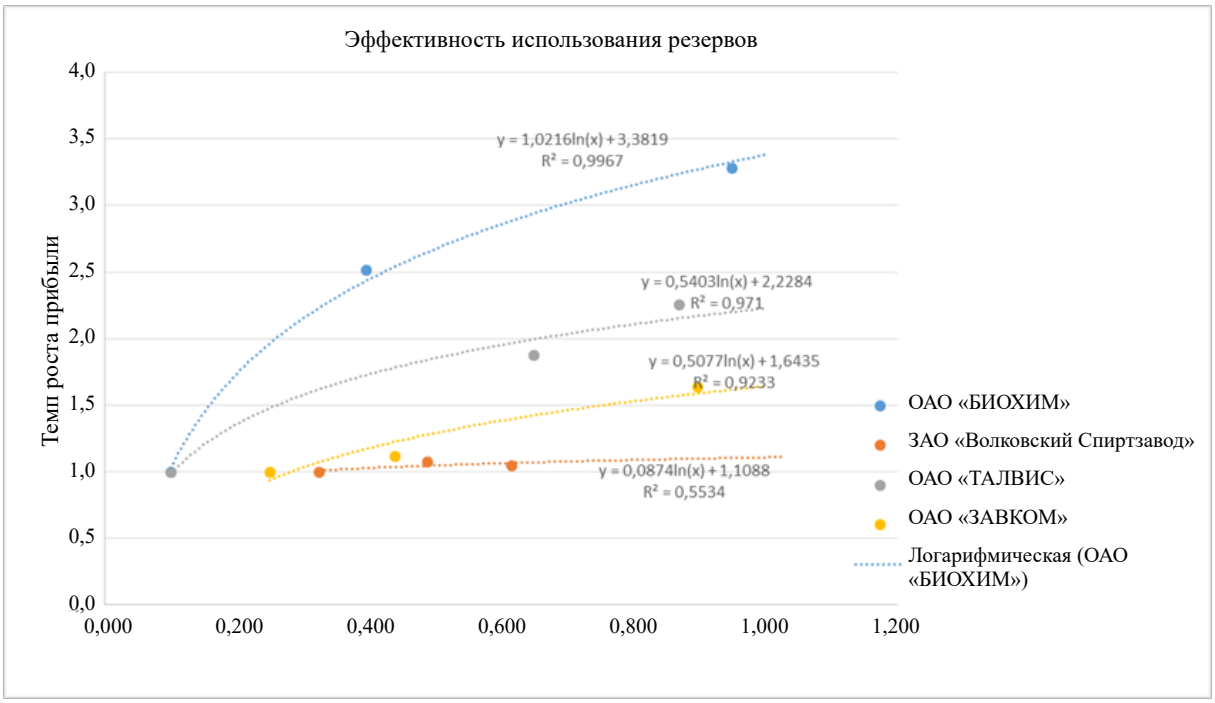


Рис. 6. Эффективность использования резервов на предприятиях

Результаты данных анализов позволяют сделать выводы, что ЕПМр на ОАО «БИОХИМ» выявила и использовала почти все скрытые резервы (КИР = 0,05) и в сравнении с применением другими предприятиями очень эффективна. На предприятии, где используются методы выявления и использования скрытых резервов, КИР = 0,13 (ОАО «ТАЛВИС»), в первую очередь реализованы технологические резервы. А на предприятии (ОАО «ЗАВКОМ»), где реали-

зованы физические резервы, КИР = 0,102, что можно считать частично эффективным, хотя такое значение КИР сигнализирует о его большом потенциале.

Выводы

Проведенное исследование позволило нам разработать методологический подход к стратегическому управлению технологической конкурентоспособностью промышленного предприятия, включающий в себя ключевые идеи и положения, основанные на принципах стратегического управления и факторах конкурентоспособности, а также инструментально-аналитические блоки, которые позволяют уточнить сущностные понятия и роль каждого резерва в системе управления промышленного предприятия, разработать направления формирования стратегических параметров инновационно-технологического развития промышленного предприятия и инструментарий оценки факторов, определяющих стратегическую технологическую конкурентоспособность промышленного предприятия. Таким образом, сформированная стратегическая технологическая конкурентоспособность предприятия создает новые конкурентные преимущества для его долгосрочного развития: в первую очередь в виде экономии ресурсов, сохранности информации, высокой интеллектуализации персонала, коммерциализации инноваций, увеличения вновь добавленной стоимости и повышения конкурентоспособности предприятия в целом.

Список литературы

1. Рогова, Е.М. Применение новых методов оценки инновационных проектов: модель взвешенной полиноминальной стоимости реального опциона / Е.М. Рогова, А.И. Ярыгин // Инновации. – 2011. – № 7. – С. 107–111.
2. Дорожкина, О.К. Стратегическое планирование инновационного развития предприятия / О.К. Дорожкина // Российское предпринимательство. – 2011. – № 1(2). – С. 83–88.
3. Коршунова, Е.Д. Повышение технологической конкурентоспособности промышленного предприятия на основе использования технологий инвестирования инновационным оборудованием / Е.Д. Коршунова, П.В. Николаев // Вестник МГТУ «Станкин». – 2011. – № 3(15). – С. 178–181.
4. Грацерштейн, И.М. Организация и планирование предприятий цветной металлургии / И.М. Грацерштейн, Р.Д. Малинова. – М. : Металлургия, 1969. – С. 27–29.
5. Горфинкель, В.Я. Экономика предприятия / Е.Д. Коршунова, П.В. Николаев. – М. : ЮНИТИ, 2002. – 725 с.
6. Басовский, Л.Е. Экономика отрасли / Л.Е. Басовский. – М. : ИНФРАМ, 2009. – 145 с.
7. Клочкова, Е.Н. Экономика предприятия / Е.Н. Клочкова, В.И. Кузнецов, Т.Е. Платонова. – М. : Юрайт, 2014. – 448 с.
8. Быковский, В.В. Причины и условия интегрирования микро-, мета- и мезологистических систем в макрологистические системы / В.В. Быковский // Успехи современной науки и образования. – Белгород. – 2016. – № 1. – С. 20–23.
9. Сафронова, К.А. Концепция «бережливое производство»: понимание на российских предприятиях / К.А. Сафронова // Проблемы теории и практики управления. – 2011. – № 11. – С. 124–130.
10. Верещагина, Л.С. Развитие организационно-экономического механизма промышленного предприятия на основе исследования резервов / Л.С. Верещагина // Микроэкономика. – 2010. – № 6. – С. 63–68.
11. Быковский, В.В. Управление процессами модернизационного развития промышленных предприятий / В.В. Быковский // Вестник ТГТУ. – 2012. – Т. 18. – № 4. – С. 1090–1094.
12. Быковский, В.В. Особенности развития подходов и методов повышения эффективности управления изменениями в организационной структуре предприятия / В.В. Быковский // Финансовая экономика. – М., 2018. – № 6. – С. 1413–1418.
13. Быковский, В.В. Резервная оптимизация как средство повышения эффективности стратегического управления промышленных предприятий / В.В. Быковский // Modern Economy Success. – Белгород. – 2017. – № 5. – С. 139–144.

References

1. Rogova, E.M. Primenenie novyh metodov ocenki innovacionnyh proektov: model' vzveshennoj

polinominal'noj stoimosti real'nogo opciona / E.M. Rogova, A.I. Jarygin // Innovacii. – 2011. – № 7. – S. 107–111.

2. Dorozhkina, O.K. Strategicheskoe planirovanie innovacionnogo razvitija predprijatija / O.K. Dorozhkina // Rossijskoe predprinimatel'stvo. – 2011. – № 1(2). – S. 83–88.

3. Korshunova, E.D. Povyshenie tehnologicheskoj konkurentosposobnosti promyshlennogo predprijatija na osnove ispol'zovanija tehnologij investirovanija innovacionnym oborudovaniem / E.D. Korshunova, P.V. Nikolaev // Vestnik MGTU «Stankin». – 2011. – № 3(15). – S. 178–181.

4. Gracershtejn, I.M. Organizacija i planirovanie predprijatij cvetnoj metallurgii / I.M. Gracershtejn, R.D. Malinova. – M. : Metallurgija, 1969. – S. 27–29.

5. Gorfinkel', V.Ja. Jekonomika predprijatija / E.D. Korshunova, P.V. Nikolaev. – M. : JuNITI, 2002. – 725 s.

6. Basovskij, L.E. Jekonomika otrasli / L.E. Basovskij. – M. : INFRAM, 2009. – 145 s.

7. Klochkova, E.N. Jekonomika predprijatija / E.N. Klochkova, V.I. Kuznecov, T.E. Platonova. – M. : Jurajt, 2014. – 448 s.

8. Bykovskij, V.V. Prichiny i uslovija integrirovanija mikro-, meta- i mezologisticheskih sistem v makrologisticheskie sistemy / V.V. Bykovskij // Uspehi sovremennoj nauki i obrazovanija. – Belgorod. – 2016. – № 1. – S. 20–23.

9. Safronova, K.A. Koncepcija «berezhlivoe proizvodstvo»: ponimanie na rossijskih predprijatijah / K.A. Safronova // Problemy teorii i praktiki upravlenija. – 2011. – № 11. – S. 124–130.

10. Vereshhagina, L.S. Razvitie organizacionno-jekonomicheskogo mehanizma promyshlennogo predprijatija na osnove issledovanija rezervov / L.S. Vereshhagina // Mikrojekonomika. – 2010. – № 6. – S. 63–68.

11. Bykovskij, V.V. Upravlenie processami modernizacionnogo razvitija promyshlennyh predprijatij / V.V. Bykovskij // Vestnik TGTU. – 2012. – T. 18. – № 4. – S. 1090–1094.

12. Bykovskij, V.V. Osobennosti razvitija podhodov i metodov povyshenija jeffektivnosti upravlenija izmenenijami v organizacionnoj strukture predprijatija / V.V. Bykovskij // Finansovaja jekonomika. – M., 2018. – № 6. – S. 1413–1418.

13. Bykovskij, V.V. Rezervnaja optimizacija kak sredstvo povyshenija jeffektivnosti strategicheskogo upravlenija promyshlennyh predprijatij / V.V. Bykovskij // Modern Economy Success. – Belgorod. – 2017. – № 5. – S. 139–144.

E.V. Bykovskaya
Tambov State Technical University, Tambov

Ways to Improve the Company Performance through the Methods of Its Reserves Mobilization (Using the Example of the Tambov Region Enterprises)

Keywords: industrial enterprises reserves; classification of reserves; self-certification; strategic management; mobilization; competitiveness; effective; model; processes; mechanism; infrastructure.

Abstract: The subject of study is the company performance and ways of its improvement. It was found that the most effective method of improving the company performance is a unified program of mobilization of the company reserves. In the paper, recommendations on the ways to enhance the company performance were made using the algorithm of industrial reserves mobilization, to enhance strategic technological competitiveness as a universal tool for a rational choice of reserves among alternatives according to their functional importance. The management system of an industrial company reserves is specified and supplemented; it is proved that the availability of the industrial reserves system not only ensures its economic sustainability, but also requires the development of the balanced indicators system for the reserves allocation and strategic management system at the Tambov region enterprises.

© Е.В. Быковская, 2018

УДК 338.45

В.В. БЫКОВСКИЙ
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов

ОСНОВНЫЕ КОНЦЕПЦИИ СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ В РАМКАХ ИННОВАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ИНДУСТРИАЛЬНОГО СЕКТОРА РОССИИ

Ключевые слова: инновации; технологическое развитие; стратегический менеджмент; промышленное предприятие; конкурентоспособность; эффективность; модель; процессы.

Аннотация: В данной статье рассматривается проблема бесперебойного, конкурентоспособного функционирования промышленного предприятия с условием использования инноваций в сфере развития и деятельности предприятия. По результатам анализа технологической деятельности предприятия были рекомендованы пути повышения инновационно-технологического развития, а также влияния его результативности на организацию в целом. Технологическое развитие рассматривается как универсальный механизм, который предусматривает наиболее рациональный выбор инноваций в функционирующей сфере деятельности предприятия с учетом ее автоматизации, сохранения производственной мощности и функциональной значимости.

В современных рыночных условиях оценка тенденции экономического развития предприятий промышленного сектора России на сегодняшний день в наибольшей степени определена влиянием процессов глобализации мировой экономики, санкционным давлением и связанными с ними ограничениями доступа к общемировым ресурсам, а также вступлением России в ВТО. В совокупности все эти факторы в большинстве случаев приводят к ослаблению конкурентных позиций промышленных предприятий. Решение таких задач, как улучшение эффективности деятельности предприятия, возможно путем внедрения конкурентоспособных инновационных технологий, влияющих на улучшение эффективности использования всех видов ресурсов предприятия, минимизацию затрат трудовых ресурсов, а также инновации в интеллектуальной сфере [1; 2]. Внедрение инноваций, отвечающих современному развитию окружающей среды, а также использование оптимальной стратегии при заданном темпе производства и реализации продукции свидетельствует об успешном долгосрочном развитии предприятия (рис. 1).

В настоящее время не новость, что для того, чтобы перейти от качественных изменений, необходимо большое количество вложений таких ресурсов, как финансы, время, энергия. При переходе новации к инновации также необходимы большие затраты, основными из которых являются временные затраты и инвестиции. Рынок новаций формируется за счет новшеств, инвестиции образуют рынок капитала, рынок нововведений чистой конкуренции образуется за счет инноваций.

Соответствие используемых технологий возросшим требованиям по большинству критериев во многом стал определять уровень долгосрочного инновационно-технологического развития производственных систем. В то же время, разделяя мнения российских ученых Ю.В. Вертаковой и В.А. Плотникова, стоит отметить, что полноценная реализация инновационно-технологического потенциала промышленных предприятий возможна только при условии адекватного наращивания материально-технического и трудового потенциала. Особенно важно отметить в рамках данного исследования, ссылаясь на мнения многих экономистов, что экономическая сущность стратегий, связанных с повышением эффективности инновационной политики именно промышленного сектора, заключается в комплексном использовании ося-

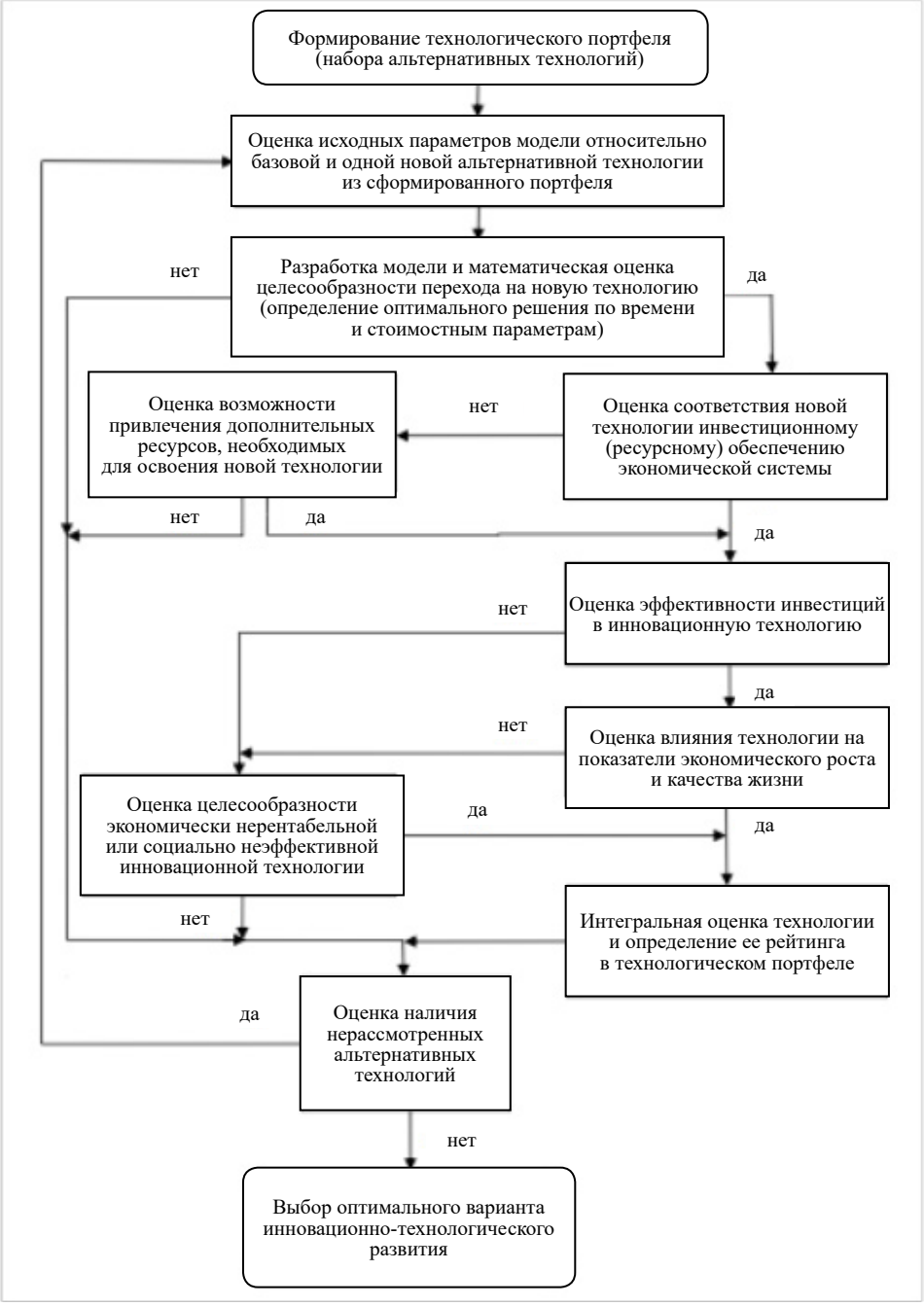


Рис. 1. Схема оценки и выбора направления инновационно-технологического развития предприятия [6]

заемых и неосязаемых активов, находящихся в распоряжении предприятия, к которым смело можно отнести имеющиеся у предприятия разнонаправленные резервы, т.к. все его существующие резервы можно считать основообразующей частью его стратегических ресурсов, а их постоянный мониторинг и рационализацию использования – залогом эффективной реализации стратегии.

Как пишет А.И. Пригожин, понятие «инновации» в современном мире представляет собой систему, которая включает такие типы новшеств, как:

1) усовершенствование материально-технических аспектов, связанных с изменениями используемой предприятием техники, произ-

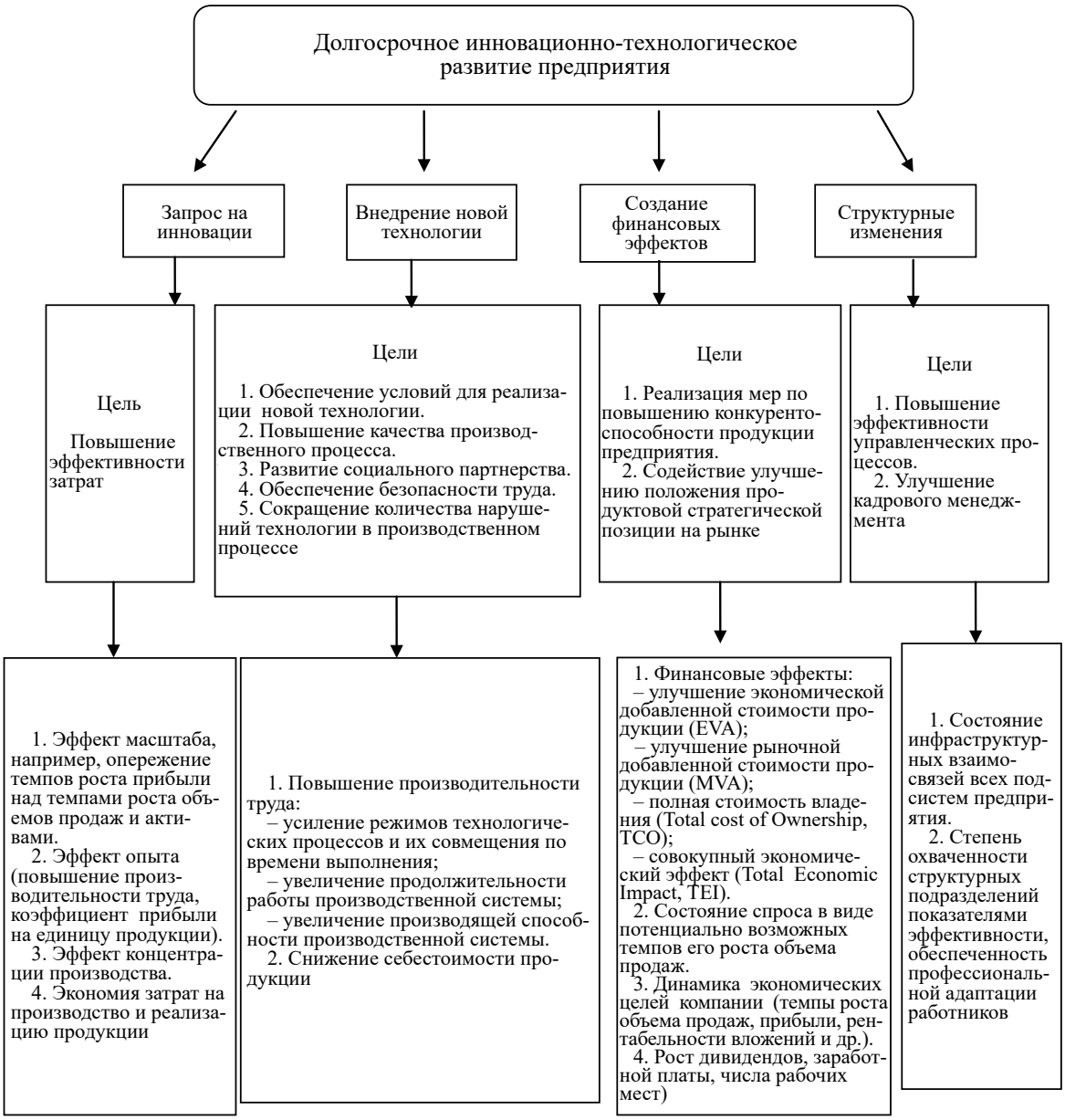


Рис. 2. Долгосрочное инновационно-технологическое развитие предприятия

водственного процесса, внедрением новых технологий и энергосберегающих, затратосберегающих прогрессивных технологий;

2) усовершенствование социальных аспектов в организационно-управленческой области.

В рамках данного исследования особый интерес представляют разработки отечественного экономиста Е.В. Надобникова, который в своем исследовании разработки принципов и механизмов управления технологического потенциала отечественного промышленного предприятия в виде инновационной составляющей вводит понятие конкурентного потенциала предприятия, отличительной особенностью которого является новая структура его активов, а также подходы к стратегия его реализации [5].

Рассмотрим обобщенное представление инновационно-технологического развития промышленного предприятия, иллюстрированное следующей схемой (рис. 2).

В общей сложности можно выделить следующие направления повышения эффективности долгосрочного инновационно-технологического развития: оптимизация самого технологическо-

Рис. 3. Авторская трактовка взаимосвязи стратегического управления

го процесса и его производственных циклов; оптимизация управленческого процесса; более рациональное, целенаправленное, экономное использование финансовых, трудовых ресурсов; формирование соответствующих условий в рамках сферы влияния всех функциональных подсистем промышленного предприятия для эффективной реализации выработанной стратегии; увеличение производительности труда посредством более качественного и грамотного управления имеющимися внутрихозяйственными резервами; внедрение более совершенных механизмов инфраструктурных связей предприятия; гарантии безопасности трудовой деятельности работников предприятия; более активное и интенсивное оказание населению государственных услуг по различным направлениям; улучшение культуры и профессионализма государственных служащих в процессе оказания государственных услуг [7].

После внедрения выбранного комплекса инновационных материалов для стратегического эффекта проведенных действий необходимо оценить их эффективность и результативность, в результате чего будут сформированы основные замечания, пожелания, недостатки, требования и директивы, которые должны быть реализованы или устранены в оперативном и стратегическом управлении предприятия. Следует вывод, что низкая конкурентоспособность предприятия и его технического потенциала объясняется множеством причин, среди которых: низкая эффективность использования экономических ресурсов предприятия, устаревание и высокий износ основных производственных фондов, низкий уровень рентабельности производимой продукции, недостаточное инвестирование НИОКР, низкий уровень развития нематериальных факторов на предприятиях, отсутствие методологических и научных подходов в отечественной науке к рациональному и эффективному использованию технического потенциала предприятия. Необходимым условием реализации эффективного инновационно-технологического развития предприятия является наличие адаптированной к его особенностям функционирования и специфике инноваций и окружающей среды эффективной сбалансированной системы стратегического управления.

Принимая во внимание все вышеизложенные подходы к формированию системы стратегического управления, ее можно считать формой долгосрочного управления предприятия и его основных концепций. Нужно учитывать,

что в данном исследовании следует конкретизировать проблематику до более частной – изменения при формировании системы стратегического управления промышленным предприятием.

Таким образом, анализ теоретических изысканий о сущности инновационно-технологического развития промышленных предприятий индустриального сектора РФ в системе стратегического управления промышленного предприятия показал отсутствие единого сформированного мнения относительно процесса стратегического управления (есть несколько подходов: структурный, процессуальный, содержательный и человеческий). Для раскрытия цели настоящего исследования мы рассматриваем данный процесс с точки зрения необходимости достижения поставленных целей и решения проблем предприятия. Согласно данному подходу, мы предлагаем определение процесса стратегического управления с вовлечением всех структурных звеньев стратегического управления в динамике, что обусловлено диверсификацией организационной структуры предприятий промышленного сектора. В итоге можно сказать, что проведенное исследование сущности стратегического подхода в системе управления промышленного предприятия позволило выявить ключевую его роль в поиске и реализации возможностей повышения конкурентоспособности промышленных предприятий.

Список литературы

1. Рогова, Е.М. Применение новых методов оценки инновационных проектов: модель взвешенной полиноминальной стоимости реального опциона / Е.М. Рогова, А.И. Ярыгин // Инновации. – 2011. – № 7. – С. 107–111.
2. Коршунова, Е.Д. Повышение технологической конкурентоспособности промышленного предприятия на основе использования технологий инвестирования инновационным оборудованием / Е.Д. Коршунова, П.В. Николаев // Вестник МГТУ «Станкин». – 2011. – № 3(15). – С. 178–181.
3. Грацерштейн, И.М. Организация и планирование предприятий цветной металлургии / И.М. Грацерштейн, Р.Д. Малинова. – М. : Металлургия, 1969. – С. 27–29.
4. Горфинкель, В.Я. Экономика предприятия / В.Я. Горфинкель, В.А. Швандер. – М. : ЮНИТИ, 2002. – 725 с.
5. Басовский, Л.Е. Экономика отрасли / Л.Е. Басовский. – М. : ИНФРАМ, 2009. – 145 с.
6. Быковская, Е.В Классификация резервов на основе диагностической самооценки и ее роль для долгосрочного развития промышленного предприятия в условиях современной российской экономики / Е.В. Быковская // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2016. – № 7. – С. 30–37.
7. Быковская, Е.В. Пути повышения эффективности функционирования промышленного предприятия за счет совершенствования и организации резервного использования / Е.В. Быковская // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2018. – № 3(69). – С. 52–63.
8. Быковская, Е.В. Идентификация резервов повышения эффективности функционирования производственных систем / Е.В. Быковская // Труды вольного экономического общества. – Москва; Тамбов. – 2014. – Т. 187. – С. 253–259.

References

1. Rogova, E.M. Primenenie novyh metodov ocenki innovacionnyh proektov: model' vzveshennoj polinominal'noj stoimosti real'nogo opciona / E.M. Rogova, A.I. Jarygin // Innovacii. – 2011. – № 7. – S. 107–111.
2. Korshunova, E.D. Povyshenie tehnologicheskoj konkurentosposobnosti promyshlennogo predprijatija na osnove ispol'zovanija tehnologij investirovanija innovacionnym oborudovaniem / E.D. Korshunova, P.V. Nikolaev // Vestnik MGTU «Stankin». – 2011. – № 3(15). – S. 178–181.
3. Gracershtejn, I.M. Organizacija i planirovanie predprijatij cvetnoj metallurgii / I.M. Gracershtejn, R.D. Malinova. – M. : Metallurgija, 1969. – S. 27–29.
4. Gorfinkel', V.Ja. Jekonomika predprijatija / V.Ja. Gorfinkel', V.A. Shvander. – M. : JuNITI,

2002. – 725 s.
5. Basovskij, L.E. Jekonomika otrasli / L.E. Basovskij. – M. : INFRAM, 2009. – 145 s.
6. Bykovskaja, E.V Klassifikacija rezervov na osnove diagnosticheskoj samoocenki i ee rol' dlja dolgosrochnogo razvitija promyshlennogo predprijatija v uslovijah sovremennoj rossijskoj jekonomiki / E.V. Bykovskaja // Nauka i biznes: puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2016. – № 7. – S. 30–37.
7. Bykovskaja, E.V. Puti povyshenija jeffektivnosti funkcionirovanija promyshlennogo predprijatija za schet sovershenstvovanija i organizacii rezervnogo ispol'zovanija / E.V. Bykovskaja // Voprosy sovremennoj nauki i praktiki. Universitet im. V.I. Vernadskogo. – 2018. – № 3(69). – S. 52–63.
8. Bykovskaja, E.V. Identifikacija rezervov povyshenija jeffektivnosti funkcionirovanija proizvodstvennyh sistem / E.V. Bykovskaja // Trudy vol'nogo jekonomicheskogo obshhestva. – Moskva; Tambov. – 2014. – T. 187. – S. 253–259.

V.V. Bykovsky
Tambov State Technical University, Tambov

Basic Concepts of Strategic Development of an Industrial Company within the Framework of Innovative and Technological Development of the Industrial Sector of Russia

Keywords: innovation; technological; strategic management; mobilization; mechanism; reserves; industrial enterprise; competitiveness; effective; models; processes.

Abstract: This article deals with the problem of uninterrupted, competitive operation of an industrial company using innovations in the sphere of development and company operations. Having analyzed the technological activity of the company, the ways of increasing the innovation and technological development, as well as the impact of its effectiveness on the organization as a whole, were recommended. Technological development is considered as a universal tool, which provides the most rational choice of innovation in the functioning field of the enterprise, taking into account its automation, preservation of production capacity and functional significance.

© В.В. Быковский, 2018

УДК 33

И.Л. ВОРОТНИКОВ, М.В. МУРАВЬЕВА, К.А. ПЕТРОВ
ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», г. Саратов

ПРОБЛЕМЫ НОРМАТИВНЫХ РЕГУЛЯТОРОВ МЕЗОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

Ключевые слова: импортозамещение; сельскохозяйственная деятельность; агропромышленный комплекс; сельскохозяйственная продукция.

Аннотация: Целью статьи является раскрытие общих проблем правового регулирования импортозамещения в агропромышленном комплексе в региональных АПК. Авторы раскрывают основные нормативные акты, которые регулируют данную проблему. Гипотеза исследования: на основе анализа выявить недостатки регионального нормативного регулирования. В процессе выполнения работы были использованы следующие методы: информационного анализа, описательный. В заключении авторы делают вывод о том, что региональное законодательство требует доработки по вопросам импортозамещения.

Политика импортозамещения, развернутая в том числе и в агропромышленном комплексе после введения санкций в 2014 г., тесно связана с разработкой и реализацией нормативных регуляторов. Целый ряд исследователей пытался дать общую оценку правовой стороне импортозамещения [1–3], но они не в полной мере отражают импортозамещение непосредственно в региональном агропромышленном комплексе.

Нормативные регуляторы импортозамещения в агропромышленном секторе – это нормативно-правовые инструменты, регламентирующие деятельность, в том числе протекционистского характера, субъектов аграрной политики в области производства импортозамещающий продукции аграрного назначения.

Наибольший всплеск нормативных регуляторов импортозамещающего процесса как фактора стимулирования отечественного производства в регионах наблюдался в 2015–2016 гг., что связано с эффектом информационной актуальности. Начали формироваться зачатки многоуровневой системы нормативных регуляторов импортозамещения на аграрных рынках, которые включают несколько типов.

1. Федеральные нормы, адаптированные к региональным условиям. К ним относятся Указ Президента РФ от 6 августа 2014 г. № 560 «О применении отдельных специальных экономических мер в целях обеспечения безопасности Российской Федерации» с Перечнем сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, страной происхождения которых являются Соединенные Штаты Америки, страны Европейского союза, Канада, Австралия, Королевство Норвегия, Украина, Республика Албания, Черногория, Республика Исландия и Княжество Лихтенштейн и которые по 31 декабря 2019 г. запрещены к ввозу в Российскую Федерацию. Данные нормативные акты имеют функции пролонгации в рамках внешнеполитической ситуации, а также дают законные основания сдержанивания экономически невыгодных условий процессов ВТО на внутреннем продовольственном рынке.

2. Реализация ведомственного проекта «Развитие отраслей агропромышленного комплекса, обеспечивающих ускоренное импортозамещение основных видов сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия».

3. Региональные планы импортозамещения, включающие в том числе и агропромышленный комплекс. Значительная часть таких планов ориентирована на среднесрочный период, который ограничен 2015(2016) – 2020 гг.,

около 30 % всех региональных планов имеют краткосрочное действие на период 2015–2017 (2018) гг. непролонгированного характера и сформированы по принципу «дорожной карты». Структурно данные нормативные акты определяют отрасли импортозамещения, часть содержит годовые индикаторы достижения показателей, в основном ориентированных на уровень повышения самообеспечения продовольствием региона, меры реализации, а также перечень инвестиционных проектов. Проанализированные планы в части агросектора показывают значительную взаимосвязь мероприятий с региональными программами развития сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, а иногда прямое дублирование как показателей, так и мероприятий в области импортозамещения продовольствия.

Анализ всего объема принятых и действующих планов всеми субъектами РФ выявил ряд недостатков, в том числе по индикаторам: ряд планов содержит ошибки и несостыковки. Например, в плане Карачаево-Черкесской Республики данные раздела 2.2. и 3.2 по производству зерновых культур разняться, кроме того, плановые показатели ниже фактических данных [4]; в 5 % случаях наблюдается занижение плановых показателей относительно фактических данных; незначительные изменения индикаторов за 5 лет (колебания от 2 до 10 %) и за весь период по видам сельскохозяйственной продукции. В ряде случаев наблюдается отрицательная динамика, в том числе по количеству выдаваемых грантов сельскохозтоваропроизводителям на воспроизводство импортозамещающей продукции. Частично планы представляют собой уже реализуемые инвестиционные проекты по строительству объектов животноводства, переработки или хранения продукции и не предусматривают самостоятельного нормативного регулирования, что связано с дублированием других региональных программ развития сельского хозяйства. В более 80 % планов отсутствует аналитическое обоснование проводимых мероприятий, основанное на анализе востребованности продовольствия в соответствии с медицинскими нормами потребления продуктов питания и уровнем самообеспечения региона; включены косвенные мероприятия по импортозамещению (например, участие в региональных выставках, информирование и т.д.); отсутствует механизм мониторинга и отчетности реализации планов.

Мерами совершенствования нормативных регуляторов импортозамещения в агропромышленном комплексе являются: формирование единого стандарта планирования импортозамещения в отрасли на среднесрочную перспективу с учетом мониторинга текущих данных по самообеспеченности региона всеми видами продуктов питания на основе рациональных медицинских норм их потребления; всеобъемлющий характер норм, учитывающий импортозамещение во всех сферах агропромышленного комплекса от ресурсного обеспечения до конечной точки сбытовой цепи; расширение планирования мер импортозамещения в инновационном секторе АПК.

Статья выполнена в рамках гранта РФФИ 18-010-00607.

Список литературы

1. Бородкина, В.В. Исследование Программ развития импортозамещения в регионах Российской Федерации / В.В. Бородкина, О.В. Рыжкова, Ю.В. Улас, А.А. Ушалова // Креативная экономика. – 2015. – № 9(11). – С. 1397–1414. doi: 10.18334/c e.9.11.2088.
2. Ярмонова, Е.Н. Правовое регулирование сельскохозяйственной деятельности в период импортозамещения в РФ / Е.Н. Ярмонова // Успехи современной науки. – 2017. – Том 1. – № 6.
3. Мелащенко, Н.В. Подходы к правому регулированию импортозамещения в сфере информационных технологий в США, КНР, ЕС и России / Н.В. Мелащенко, В.Б. Наумов // Инновации. – 2015. – № 06. – С. 54–60.
4. Постановление Правительства Карачаево-Черкесской Республики от 30.01.2015 № 23 «Об утверждении Плана содействия импортозамещению в Карачаево-Черкесской Республике на 2015–2017 годы».

References

1. Borodkina, V.V. Issledovanie Programm razvitija importozameshhenija v regionah Rossijskoj

Federacii / V.V. Borodkina, O.V. Ryzhkova, Ju.V. Ulas, A.A. Ushalova // Kreativnaja jekonomika. – 2015. – № 9(11). – S. 1397–1414. doi: 10.18334/c e.9.11.2088.

2. Jarmonova, E.N. Pravovoe regulirovanie sel'skohozjajstvennoj dejatel'nosti v period importozameshhenija v RF / E.N. Jarmonova // Uspehi sovremennoj nauki. – 2017. – Tom 1. – № 6.

3. Melashhenko, N.V. Podhody k pravomu regulirovaniju importozameshhenija v sfere informacionnyh tehnologij v SShA, KNR, ES i Rossii / N.V. Melashhenko, V.B. Naumov // Innovacii. – 2015. – № 06. – S. 54–60.

4. Postanovlenie Pravitel'stva Karachaevo-Cherkesskoj Respubliki ot 30.01.2015 № 23 «Ob utverzhdenii Plana sodejstvija importozameshheniju v Karachaevo-Cherkesskoj Respublike na 2015–2017 gody».

I.L. Vorotnikov, M.V. Muravyova, K.A. Petrov
N.I. Vavilov Saratov State Agrarian University, Saratov

Problems of Normative Regulators of Meso-Economic Processes of Import Substitution in Agro-Industry

Keywords: import substitution; agricultural activity; agro-industrial complex; agricultural products.

Abstract: The purpose of the article is to reveal the general problems of legal regulation of import substitution in the regional agro-industrial complex. The authors reveal the main normative acts that regulate this problem. Using the analysis it is necessary to identify the shortcomings of regional regulatory base. The following methods were used – the information analysis, and the descriptive method. The authors conclude that the regional regulatory base requires improvement on import substitution.

© И.Л. Воротников, М.В. Муравьева, К.А. Петров, 2018

УДК 331.103

А.Л. ЛАЗУТИНА, Т.Е. ЛЕБЕДЕВА, Т.Н. ЦАПИНА
ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина», г. Нижний Новгород;
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского», г. Нижний Новгород

МОТИВАЦИЯ И СТИМУЛИРОВАНИЕ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕРСОНАЛА КОМПАНИИ

Ключевые слова: стимулирование; мотивационный процесс; система стимулирования труда; позитивная модель мотивации и стимулирования.

Аннотация: Целью статьи является анализ состояния и перспективных направлений развития эффективного управления стимулированием труда персонала компании. Задачи: проанализировать основные принципы формирования стимулирования трудовой деятельности на предприятиях и в организациях. Гипотеза: успешное социально-экономическое развитие компании напрямую зависит от управления стимулированием труда персонала. Метод исследования: контент-анализ. Результаты: выявлены ключевые направления развития мотивационного-менеджмента на предприятиях и в организациях.

В ходе исполнения процесса современного управленческого менеджмента огромное значение приобретают мотивационные и стимулирующие его составляющие для воспитания трудовых кадров коллектива.

Очень важно понимать, что для формирования полноценной трудовой мотивации жизненно необходим такой фактор, как стимулирование труда, который является определенным методом управления социальными системами различного масштаба и иерархического уровня со стороны руководства предприятия. Для успешного стимулирования трудовой деятельности важно существование трех ключевых факторов: экономического, социального и психологического, полностью охватывающих весь спектр социальных отношений.

И как справедливо замечает С.В. Абрамова: «Стимулирование трудовой деятельности неизбежно предполагает наличие внешних условий, которые побуждают отдельную личность или коллектив в целом к систематическим креативным действиям, предполагающим безусловное выполнение поставленных целей на всех уровнях производственной иерархии. Отдельные личности должны самостоятельно выбирать такие действия, потому что только таким образом они могут создать все условия в достижении цели» [1, с. 150].

Стимулирование трудовой деятельности, определяемое как ключевой способ управления современным производством, подразумевает необходимость полного учета всех интересов каждой конкретной личностной единицы трудового коллектива, достаточного для плодотворной работы и высокой степени их удовлетворения, в силу того, что только добровольно осознанные и мотивированные потребности могут быть представлены в виде основного драйвера поведения и развития социально-производственных систем современного общества.

Следует отметить, что комплекс имеющихся потребностей тех или иных индивидуумов, интегрированных в рамках социально-экономической системы, далеко не одинаков. Определенный индивидуальный спектр потребностей трудящейся личности должным образом обусловлен специфическими внутренними процессами формирования личности и влиянием факторов окружающей среды.

Сама система стимулирования труда представляет комплексный и системный набор социально-экономических инструментов целеполагаемого внешнего воздействия на трудовой коллектив предприятия и организации в достижении единственной цели – сформировать позитивную модель мотивации к труду у со-

трудников данного предприятия. Такая система должна быть направлена на генерацию мотивов внутренних побуждений человеческой личности к трудовой деятельности. Знание ключевых теорий мотивации и умение их творчески применять в практической деятельности дает сотрудникам кадровых служб уникальную возможность в бесконечной веренице многообразия приемов работы с работниками найти тот единственный метод, который позволит применить мотивационно-стимулирующий подход к данной личности, ее мечтам, ожиданиям и перспективам роста [2].

Стимулирование обеспечивает также и нематериальную нагрузку, что позволяет работнику реализоваться как личность и как, собственно, профессиональный работник. Существующие системы стимулирования на отечественных предприятиях и в организациях должны в самой полной мере выполнять экономическую, социальную, нравственную функции.

Экономическая функция стимулирования заключается в том, что любое адекватное стимулирование труда на данном предприятии будет неизбежно содействовать росту эффективности производства через повышение производительности труда и роста уровня качества продукции.

Нравственная функция формируется на основе того, что реальные и адекватные нравственные стимулы к полнокровной трудовой деятельности неизбежным образом будут формировать у работников активную жизненную позицию, климат высокой нравственности и гражданской ответственности за результаты своего труда в организации и в обществе.

Социальная функция стимулирования трудовой деятельности обеспечивается через формирование социальной структуры общества с помощью адекватного дифференцирования уровней доходов, которые, в свою очередь, зависят от конкретного влияния имеющихся стимулов на людей. Таким образом, формирование потребностей и развитие личности предопределены соответствующей организацией и стимулированием труда в обществе. На современном этапе существуют определенные требования к организации стимулирования трудовой деятельности:

– комплексность подхода диктует существование неразрывного единства моральных и материальных, коллективных и индивидуальных стимулов;

– гибкость и оперативность подхода заключается в постоянном обновлении и поиске наиболее эффективных стимулов в зависимости от изменений в обществе и коллективе.

Таким образом, следует взвешенно, осторожно и достаточно разумно сочетать все эти виды стимулов с учетом их индивидуального воздействия на работника. Успешное и поступательное социально-экономическое развитие организаций и предприятий будет неизбежно зависеть от того, насколько эффективно будут выполнять свои трудовые функции рядовые работники, а управленческий персонал – функции по их стимулированию умело и искусно разрешая и сглаживая остроту противоречий между интересами отдельной трудовой личности и корпоративными интересами организации.

Список литературы

1. Абрамова, С.В. Мотивация и стимулирование труда персонала / С.В. Абрамова // Проблемы современной экономики: материалы II междунар. науч. конф. (г. Челябинск, октябрь 2012). – Челябинск : Два комсомольца, 2012. – С. 149–153.

2. Вакуленко, Р.Я. Исследование эффективности деятельности предприятия / Р.Я. Вакуленко, Е.Е. Егоров, Л.Н. Проскуликова // Вестник Мининского университета. – 2015. – № 4(12). – С. 3.

References

1. Abramova, S.V. Motivacija i stimulirovanie truda personala / S.V. Abramova // Problemy sovremennoj jekonomiki: materialy II mezhdunar. nauch. konf. (g. Cheljabinsk, oktjabr' 2012). – Cheljabinsk : Dva komsomol'ca, 2012. – S. 149–153.

2. Vakulenko, R.Ja. Issledovanie jeffektivnosti dejatel'nosti predprijatija / R.Ja. Vakulenko, E.E. Egorov, L.N. Proskulikova // Vestnik Mininskogo universiteta. – 2015. – № 4(12). – S. 3.

A.L. Lazutina, T.E. Lebedeva, T.N. Tsapina
Kozma Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod

Motivation and Labor Incentives of the Company Personnel

Keywords: stimulation; motivation process; system of labor stimulation; positive model of motivation and stimulation.

Abstract: The purpose of the article is to analyze the state and promising directions in the development of effective management of labor incentives for company personnel. The objectives are to analyze the basic principles of the formation of labor incentives in enterprises and organizations. The hypothesis is based on the assumption that successful socio-economic development of a company directly depends on management of labor incentives. The research method is content analysis. The key areas for the development of motivational management in enterprises and organizations were identified.

© А.Л. Лазутина, Т.Е. Лебедева, Т.Н. Цапина, 2018

УДК 332.1

Д.Л. НАПОЛЬСКИХ, Д.А. ПЛЕШАНОВА
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ МОДЕЛЕЙ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ КЛАСТЕРОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ключевые слова: кластеризация экономики; экономическое развитие; промышленная политика; региональная экономика; региональные промышленные кластеры.

Аннотация: В статье рассматриваются методологические основы анализа промышленных кластеров, формируемых и развивающихся на территории российских регионов. Предметом исследования является современный методологический инструментарий решения научно-практических проблем систематизации процессов развития промышленных кластеров на территории регионов Российской Федерации. Цель работы заключается в разработке комплексной модели кластеризации региональной промышленности, расширяющей методологический потенциал оптимального развития кластерных инициатив. В работе широко применяется системный подход, предполагающий комплексное изучение и структурно-логическое упорядочение кластера как сложной экономической системы, также были востребованы методы структурного и сравнительного анализа, важный вклад в методологическую основу предлагаемых подходов к пространственному моделированию региональных промышленных кластеров составила систематизация методов геостатистики. В ходе исследования были разработаны критерии оптимальности пространственного размещения и перспективного развития региональных промышленных кластеров.

В рамках исследования были проанализированы региональные промышленные кластеры, входящие в реестр Российской кластерной обсерватории НИУ «Высшая школа экономики» (**РКО ВШЭ**) [3]. На основании разработанной системы показателей был проведен анализ взаимосвязи специализации экономических систем субъектов РФ и процессов кластеризации для следующих типов кластеров: кластеры микроэлектроники, приборостроения и информационных технологий; кластеры медицинских и фармацевтических технологий; кластеры машиностроения; авиастроительные кластеры; кластеры автомобилестроения; лесопромышленные кластеры; агробиотехнологические кластеры.

Анализ рассмотренных кластеров основывается на требованиях, предъявляемых к развитию высокотехнологичных производств в рамках кластерных инициатив со стороны государственных программ («Перечень пилотных программ развития инновационных территориальных кластеров», «Перечень промышленных кластеров»), Постановления Правительства Российской Федерации от 31 июля 2015 г. № 779 «О промышленных кластерах и специализированных организациях промышленных кластеров», институтов инновационного развития и т.д. [1; 2; 4; 5]. Показатели развития выделенных типов кластеров представлены в табл. 1.

На основе систематизированных в табл. 1 данных сделаны следующие выводы: наименьшее количество успешно функционирующих в Российской Федерации инновационных кластеров характерно для автомобильной отрасли (4 кластера), наибольшее количество успешно функционирующих кластеров выявлено в сфере микроэлектроники, приборостроения и информационных технологий. Среднее число организаций в составе инновационных кластеров изменяется от 20 (лесопромышленные кластеры) до 96 (кластеры автомобилестроения). Минимальное число организаций для большинства выделенных типов инновационных кластеров равняется 10, максимальное число организаций в составе инновационных кластеров варьируется от 31 (лесопромышленные кластеры) до 213

Таблица 1. Показатели развития выделенных типов региональных промышленных кластеров

Типы кластеров	Показатели организационного развития кластеров в РФ			
	Количество функционирующих кластеров данного типа	Среднее число организаций кластера	Минимальное число организаций кластера	Максимальное число организаций кластера
1. Кластеры микроэлектроники, приборостроения и информационных технологий	19	31,4	10	70
2. Кластеры медицинских и фармацевтических технологий	16	27,5	10	55
3. Кластеры машиностроения	11	22,4	10	53
4. Авиастроительные кластеры	5	28,4	13	77
5. Кластеры автомобилестроения	4	96	33	213
6. Лесопромышленные кластеры	6	20	11	31
7. Агробиотехнологические кластеры	7	20,7	10	40

Таблица 2. Показатели, характеризующие деятельность кластеров различных типов в РФ

Типы кластеров	Показатели, характеризующие деятельность кластеров в РФ				
	Общее количество работников в кластерах данного типа	Среднее число работников в кластере	Минимальное число работников в кластере	Максимальное число работников в кластере	Среднее число работников в организациях кластеров
1. Кластеры микроэлектроники приборостроения и информационных технологий	186504	9816	768	20279	311,8
2. Кластеры медицинских и фармацевтических технологий	204126	12757,8	946	46075	463,9
3. Кластеры машиностроения	142237	12930,6	2065	35540	575,8
4. Авиастроительные кластеры	77722	15544,4	2677	30028	547,3
5. Кластеры автомобилестроения	172255	43063,7	4830	151561	448,5
6. Лесопромышленные кластеры	32730	5455	78	20110	272,7
7. Агробиотехнологические кластеры	27913	3987,5	2123	7072	192,5

(кластеры автомобилестроения). Показатели, характеризующие деятельность кластеров различных типов в Российской Федерации, представлены в табл. 2.

Необходимо подчеркнуть, что атрибутивным признаком инновационных кластеров, в отличие от территориально-производственных комплексов и иных схожих с ними форм пространственной организации промышленности (вертикально-интегрированные структуры, крупные объекты инновационной инфраструктуры, квазикластеры и т.д.), являются как пространственная интеграция производства, так и его организационная децентрализация. Вследствие чего представляется обоснованным применение такого показателя, как индекса Герфиндаля–Хиршмана (***HHI***), обычно применяемого для оценки степени монополизации определенной отрасли, а также коэффициента концентрации (***CR***), представляющего собой сумму долей рынка, рассчитанную для трех либо четырех наиболее крупных предприятий. Оценка уровня организационного развития инновационных кластеров в Российской Федерации представлена в разрезе выделенных типов кластеров. На основании разработанной системы показателей был проведен анализ масштабов экономической деятельности и уровня организационного развития для семи типов кластеров (табл. 3).

В качестве альтернативной характеристи-

Таблица 3. Организационные параметры эмпирической модели кластеризации экономики российских регионов

Уровень организационного развития кластеров	Диапазон количественных значений для оценки уровня развития				
	Число организаций в кластере (ед.)	Среднесписочная численность работников кластера (чел.)	Индекс Герфиндаля–Хиршмана, HHI	Коэффициент концентрации	
				*CR*3	*CR*4
Кластеры микроэлектроники, приборостроения и информационных технологий					
Низкий	10–25	< 5 000	> 1800	< 0,90	< 0,95
Средний	25–50	> 5 000	< 1800	< 0,60	< 0,75
Высокий	> 50	> 10000	< 1000	< 0,50	< 0,60
Кластеры медицинских и фармацевтических технологий					
Низкий	10–50	< 10 000	> 1800	< 0,95	< 0,95
Средний	25–50	> 10 000	< 1800	< 0,7	< 0,75
Высокий	> 50	> 10 000	< 1000	< 0,50	< 0,60
Кластеры машиностроения					
Низкий	10–25	< 5 000	> 1800	< 1	< 1
Средний	25–50	> 5 000	< 1800	< 0,60	< 0,70
Высокий	> 50	> 20 000	< 1400	< 0,50	< 0,60
Авиастроительные кластеры					
Низкий	10–25	< 25 000	> 2000	< 0,95	< 1
Средний	25–50	> 25 000	< 2000	< 0,70	< 0,80
Высокий	> 50	> 30 000	< 1500	< 0,55	< 0,60
Кластеры автомобилестроения					
Низкий	25–50	< 10 000	> 1000	< 0,60	< 0,75
Средний	50–100	> 10 000	< 1000	< 0,50	< 0,55
Высокий	> 100	> 30 000	< 800	< 0,40	< 0,50
Лесопромышленные кластеры					
Низкий	10–25	< 25 000	> 1800	< 0,90	< 0,95
Средний	25–50	> 25 000	< 1800	< 0,50	< 0,65
Высокий	> 50	> 50 000	< 1000	< 0,40	< 0,50
Агробиотехнологические кластеры					
Низкий	10–50	< 7 000	> 1800	< 0,95	< 1
Средний	50–75	> 7 000	< 1800	< 0,60	< 0,70
Высокий	> 75	> 15 000	< 1000	< 0,40	< 0,50

ки для расчета данных показателей и оценки динамики развития кластеров предлагается среднесписочная численность работников в организациях-участниках кластера, позволяющая сопоставить процессы кластеризации в различных сферах экономической деятельности. Следует отметить, что использование значений показателей, рассмотренных в рамках исследования, не является самодостаточным и единственным подходом для принятия управленческих решений о поддержке кластерных инициатив на региональном уровне. Предлагаемая методика дополняет существующие подходы к оценке эффективности развития кластеров, при применении которых также необходим подробный анализ особенностей социально-экономического развития конкретной территории.

Преимуществом использования данных показателей является возможность формирования комплекса моделей кластерного развития с целью подбора оптимальной стратегии кластеризации экономики для каждой конкретной территории, а также дифференциация кластеров от схожих форм пространственной концен-

трации производства. На основании анализа взаимосвязи отраслевой специализации региональных экономических систем и процессов кластеризации определено что успех кластерных инициатив зависит от общего развития экономической системы региона и сложившейся пространственной структуры локализации промышленного производства в рамках страны.

Работа выполнена в рамках гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых МК-1479.2017.6.

Список литературы

1. Методические рекомендации по реализации кластерной политики в субъектах Российской Федерации от 26.12.2008 г. № 20636-АК/Д19 // Министерство экономического развития [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.economy.gov.ru (дата обращения: 14.10.2018).
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации о «Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года» от 17 ноября 2008 г. N 1662-р (ред. от 08.08.2009) // Министерство экономического развития [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.economy.gov.ru (дата обращения: 12.10.2018).
3. Российская кластерная обсерватория [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://cluster.hse.ru (дата обращения: 12.10.2018).
4. Российские кластеры: проект перечня пилотных программ развития инновационных территориальных кластеров [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.economy.gov.ru (дата обращения: 12.10.2018).
5. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 8 декабря 2011 г. N 2227-р // Официальный сайт компании «Консультант-Плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://base.consultant.ru/ cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=123444 (дата обращения: 18.10.2018).

References

1. Metodicheskie rekomendacii po realizacii klasternoj politiki v sub#ektah Rossijskoj Federacii ot 26.12.2008 g. № 20636-AK/D19 // Ministerstvo jekonomicheskogo razvitija [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : http://www.economy.gov.ru (data obrashhenija: 14.10.2018).
2. Rasporjazhenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii o «Koncepcii dolgosrochnogo social'no-jekonomicheskogo razvitija Rossijskoj Federacii na period do 2020 goda» ot 17 nojabrja 2008 g. N 1662-r (red. ot 08.08.2009) // Ministerstvo jekonomicheskogo razvitija [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : http://www.economy.gov.ru (data obrashhenija: 12.10.2018).
3. Rossijskaja klasternaja observatorija [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : http://cluster.hse.ru (data obrashhenija: 12.10.2018).
4. Rossijskie klastery: proekt perechnja pilotnyh programm razvitija innovacionnyh territorial'nyh klasterov [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : http://www.economy.gov.ru (data obrashhenija: 12.10.2018).
5. Strategija innovacionnogo razvitija Rossijskoj Federacii na period do 2020 goda. Utverzhdena rasporjazheniem Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 8 dekabrja 2011 g. N 2227-r // Oficial'nyj sajt kompanii «Konsul'tant-Pljus» [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : http://base.consultant.ru/ cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=123444 (data obrashhenija: 18.10.2018).

D.L. Napolskikh, D.A. Pleshanova
Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola

Systematization Models for Development of Regional Industrial Clusters in the Russian Federation

Keywords: economy clustering; economic development; industrial policy; regional economy; regional industrial clusters.

Abstract: The article deals with the methodological basis for the analysis of industrial clusters formed and developed in the Russian regions. The subject of the study is modern methodological tools for solving scientific and practical problems of systematization of development processes and industrial clusters in the regions of the Russian Federation. The study aims to develop a comprehensive model of clustering of the regional industry, expand the methodological potential of the optimal development of cluster initiatives. The systematic approach is used in the research; it involves a comprehensive study and structural-logical ordering of the cluster as a complex economic system, the methods of structural and comparative analysis were also used; the systematization of geostatistics methods was an important contribution to the methodological basis of the proposed approaches to the spatial modeling of regional industrial clusters. The criteria of spatial distribution optimality and future development of regional industrial clusters were proposed.

© Д.Л. Напольских, Д.А. Плешанова, 2018

УДК 334

А.Г. НОВИКОВ
ФГБОУ ВПО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», г. Москва

РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ КАК НЕОБХОДИМОСТЬ

Ключевые слова: региональное развитие; инновационная инфраструктура; экономическое развитие; проблемы инновационного развития.

Аннотация: В статье подчеркивается важность инновационной инфраструктуры региона в развитии различных стран. В статье рассмотрены методы оценки развития инновационной инфраструктуры в регионе, уровень развития и качество ее эффективности, влияющие на создание и внедрение инновационных проектов. Целью исследования является определение стратегических направлений и фактических условий, методов и инструментов для развития инновационной инфраструктуры в регионах России, а задачами – формирование необходимых условий. Гипотеза исследования базируется на том факте, что для обеспечения роста конкурентоспособности страны и региона необходимо сфокусироваться на развитии инновационной инфраструктуры. В статье достигнуты следующие результаты: определена необходимость формирования комплексной инновационной инфраструктуры региона как условие развития его инновационной активности, а также предложен комплекс показателей, характеризующих инновационную инфраструктуру.

Стимулирование инновационной деятельности – буквально самый приоритетный курс экономической политики государства. Если уровень развития науки и техники в основном влияет на долгосрочные стратегические преимущества страны, потенциальное развитие государства во многом зависит от инновационной инфраструктуры.

Эффективность инновационной инфраструктуры в России в основном обусловлена эффективностью ее компонентов – региональных инновационных систем. Безоговорочно признается необходимость развития инновационной инфраструктуры, однако нет единого мнения в отношении того, что и как нужно изменить. В настоящее время есть четкое понимание, что улучшения должны быть целенаправленными и разумными, поэтому необходимо ввести модель развития инновационной инфраструктуры региона – документ, который определяет основные правила, этапы и события.

Несмотря на то, что государственные власти в настоящее время подчеркивают необходимость развития инновационной инфраструктуры, роль инноваций в экономике пока незначительна (табл. 1).

Анализ приверженности инновациям и применению передовых технологий в экономике Российской Федерации демонстрирует, что восприятие бизнеса технологическими инновациями остается низким. Необходимо развивать спрос на инновации, а также внедрять инновационные идеи и совершенствовать новые продукты, услуги и процессы, используемые на рынке.

Повышение приверженности к инновациям во многом зависит от сложных факторов, которые влияют на возможность развития инновационной деятельности в стране в целом или в конкретном регионе, поэтому крайне важно развивать и поддерживать инновационную инфраструктуру региона.

Инновационная инфраструктура выступает в качестве основы современной экономики. Устойчивая инновационная инфраструктура способствует успеху инновационной деятельности.

Цель данной статьи – определить стратегические направления и фактические условия, методы и инструменты для развития инновационной инфраструктуры в регионах России.

Инновационная инфраструктура играет важнейшую роль в социально-экономическом развитии государства. Она является связующим звеном между наукой, технологическим сек-

Таблица 1. Показатели инновационной активности в Российской Федерации и других странах в 2015 г.

Показатель	Значение страны-лидера	Значение в России	Значение страны-аутсайдера
Внутренние затраты на исследования и разработки (в % к ВВП)	4,4 (Израиль)	1,09	0,08 (Индонезия)
Численность персонала, занятого исследованиями и разработками в расчете на 10 000 занятых в экономике	229 (Финляндия)	124	16 (Мексика)
Удельный вес стран в общемировом числе публикаций в научных журналах, индексируемых в *Web of Science* (%)	27,4 (США)	1,7	0,23 (Хорватия, Словения)
Поступления от экспорта технологий (млн долл. США)	96 400 (США)	584,7	19,9 (Румыния)
Удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации, в общем числе организаций (%)	63,8 (Германия)	8,9	1,7 (Румыния)
Удельный вес затрат на технологические инновации в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг (%)	3,18 (Швеция)	2,2	0,59 (Люксембург)
Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполенных работ, услуг (%)	11,9 (Мальта)	0,8	1,8 (Кипр)

тором и внедрением, разработкой и производством высокотехнологичного продукта вместе с его «отправкой на рынок».

Различные ученые исследовали инновационную инфраструктуру и ее влияние на развитие экономики. Все они дали разные определения инновационной инфраструктуры и описали ее как движущую силу для развития региона [1–3].

Учитывая определения, предложенные различными авторами, существенную характеристику инновационной инфраструктуры региона можно определить следующим образом.

Инновационная инфраструктура представляет собой совокупность взаимосвязанных и дополнительных специализированных и неспециализированных объектов в стране или регионе в сочетании с соответствующими системами управления, которые необходимы для эффективного осуществления инновационной деятельности.

Целевые объекты инновационной инфраструктуры могут быть определены как любые организации, которые владеют или привлекают экономические ресурсы для поддержки и поощрения инновационных процессов в стране или регионе.

Неспециализированные объекты инновационной инфраструктуры включают организации, которые полностью или частично участвуют в инновационных процессах с целью реализации определенных экономических, социальных, экологических или других целей.

Инновационные процессы российской экономики имеют некоторые противоречивые закономерности. С одной стороны, существует огромный потенциал фундаментальных и прикладных наук. С другой стороны, уровень применения научных исследований к фактическому внедрению инноваций довольно низок.

Доля экспорта названных российских товаров в глобальном объеме экспорта высокотехнологичной продукции к 2020 г. увеличится до 2 % (по сравнению с 0,8 % в 2012 г.). Валовая добавленная стоимость инновационного сектора от ВВП составит к 2020 г. 17–20 % (по сравнению с 12–14 % в 2012 г.). Доля инновационной продукции к общему объему промышленного производства вырастет до 25–35 % (по сравнению с 12–14 % в 2012 г.).

Внутренние затраты на исследования и разработки в 2020 г. вырастут до 2,5–3,0 % от ВВП (по сравнению с 1,16 % в 2012 г.), более половины из которых – за счет частного сектора. Расходы на образование, покрываемые государственными и частными средствами, в 2020 г. составят 6–7 % ВВП (по сравнению с 3 % в 2012 г.), расходы на здравоохранение – 6,7–7 % от ВВП в 2020 г. (по сравнению с 3,9 % в 2012 г.), что позволит ускорить развитие чело-

Таблица 2. Показатели развития инновационной инфраструктуры региона

Фактор, определяющий инновационную инфраструктуру региона	Индикатор	Индекс
Количество технопарков (КТ)	1. Количество патентов и лицензий в регионе (КПЛ). 2. Количество экспериментальных разработок (КЭР). 3. Новые знания, которые могут быть преобразованы в коммерческий продукт (НЗ)	КТ = (КПЛ + КЭР + НЗ) × 0,035
Венчурное финансирование инноваций в регионе (ВФ), млн руб.	1. Стоимость подготовки технико-экономического обоснования и финансирования соответствующих исследований (СФИ). 2. Стоимость изготовления промышленного образца, опытной партии (СИОП). 3. Живой капитал для поддержки стартапа (ЖКПС). 4. Переходное финансирование первичного размещения акций (ПФПРА)	ВФ = (СФИ + СИОП + + ЖКПС + ПФПРА) × количество проектов, отобранных венчурным фондом в регионе
Внебюджетное финансирование инновационной деятельности (НФ), млн руб.	1. Коммерческие банки (КБ). 2. Негосударственные пенсионные фонды (НПФ). 3. Страховые компании (СК)	НФ = (КБ + НПФ + СК) × количество проектов
Информационное и экспертно-консультативное сопровождение инновационной деятельности (ИЭСИ)	Объем консалтинговых, аудиторских, информационных, аналитических и иных услуг, оказываемых всеми объектами инновационной инфраструктуры (ОКАИУ)	ИЭСИ = ОКАИУ
Человеческие ресурсы для инновационной деятельности (ЧР), чел.	Количество человеческих ресурсов в науке, выполняющих научно-исследовательскую, учебную, консультационную, информационную и иную работу, связанную с организацией и сопровождением инновационной деятельности, анализом и инспекцией инновационных проектов (НКПЧ)	ЧР = НКПЧ / необходимое количество человеческих ресурсов для инновационной деятельности

веческого потенциала [4].

На основе этого можно отметить, что развитие инновационной инфраструктуры – это первый шаг и фундаментальная часть обеспечения устойчивого и эффективного сотрудничества между наукой, образованием и производством, учитывая переход российской экономики к инновационной схеме развития.

Поэтому стратегическая цель развития инновационной инфраструктуры региона заключается в разумном расположении и эффективном внедрении научно-технического потенциала, создании его структуры, расширении вклада науки и техники в развитие экономики государства с обеспечением лучшей эффективности и конкурентоспособности инновационных продуктов.

Задачи для развития инновационной инфраструктуры предлагаются следующие:

– создание среды для передачи и сосредоточения технологий, что обеспечило бы признание выдающихся ученых, профессоров колледжей и бизнесменов;

– предоставление субъектам предпринимательской деятельности знаний и возможностей для управления интеллектуальной собственностью, чтобы они могли генерировать интеллектуальные решения;

– повышение качества и объема образования и исследований в производственном секторе, сотрудничество с наукой;

– создание в университетах многоцелевых образовательных и научных центров, что позволило бы вовлечь как профессоров, так и студентов в инновационные процессы с помощью научных и лабораторных объектов научно-исследовательских институтов и привлечения новых интеллектуальных ресурсов к научным исследовательским институтам;

– активизация внедрения инновационных технологий в российских компаниях и создание сети инновационных бизнес-акселераторов;

– обеспечение дополнительных доходов для поддержки исследований и получения новых знаний путем амортизации интеллектуальной собственности, продажи лицензий, лицензионных платежей и распределения дивидендов по акциям новых компаний;

– привлечение, обучение и удержание квалифицированного персонала, необходимого для достижения стратегических, операционных и деловых целей инновационного развития рос-

сийской экономики;

– создание и развитие соответствующих партнерств, консорциумов и союзов для увеличения объема и разнообразия предлагаемых услуг.

Для обеспечения стратегических направлений развития инновационной инфраструктуры в регионах предлагается применять показатели оценки развития. Показатели развития инновационной инфраструктуры региона представлены в табл. 2.

Пока инновационная инфраструктура является системой, эффективность ее работы определяется не только наличием объектов инфраструктуры, но и взаимосвязями между ними, отсутствие которых в российской экономике приводит к крайне низкой эффективности инвестиций в создание инновационной инфраструктуры региона.

Для обеспечения роста конкурентоспособности страны и региона экономика должна постоянно фокусироваться на поиске и внедрении инноваций.

В целом эталоном будет объединение научных и инновационных компаний во всех сферах экономики и социальной сферы. Основным требованием создания инновационной инфраструктуры является практическое и глубокое согласие между наукой, технологиями, обществом и властями и создание новой взаимосвязи между наукой – ключевым фактором инновационного развития – и государством. Однако все эти усовершенствования должны основываться на взаимных обязательствах властей и науки, исследовательских организаций и ученых по новому социальному договору со взаимной приверженностью, а не просто просьбах о субсидиях из бюджета.

В целях обеспечения эффективного развития инновационной инфраструктуры региона необходимо укрепить международное сотрудничество в области науки и техники. Разработка этого курса должна быть сфокусирована следующим образом:

– в отношении фундаментальных, исследовательских и прикладных исследований – осуществление масштабных международных совместных проектов;

– в отношении инноваций – совместная деятельность и сосредоточение достижений науки и техники как на внутреннем, так и на внешнем рынках в сочетании с совместными усилиями по привлечению целевых субсидий и прямых иностранных инвестиций.

Чтобы обеспечить решение этих проблем, важно разработать систему управления инновационной деятельности на международном уровне и соблюдать правила обеспечения патентной защиты интеллектуальной собственности.

Малым предприятиям нужна поддержка, особенно на этапе их создания. Технологические парки и инновационные бизнес-инкубаторы, помогающие стартапам поддерживать свои проекты, очень распространены во всем мире. Сколько технопарков или бизнес-инкубаторов необходимо для того, чтобы предложить решение для развития малого инновационного бизнеса в регионе? На этот вопрос нет однозначного ответа. Каждый регион принимает решение о количестве технопарков или инновационных бизнес-инкубаторов на своей территории в зависимости от потребностей и потенциальных планов развития региональной экономики. Предлагается оценить количество технопарков, необходимых для региона, используя следующий расчет: объем новых знаний, которые могут быть преобразованы в коммерческий продукт, умноженный на 3,5 %.

Согласно оценкам США, только 10–30 % идей могут стать запатентованными изобретениями, и лишь 0,5–3,5 % из них окупятся в некоторой степени. Эти оценки также предполагают, что для промышленного предприятия требуется 58 идей в среднем, чтобы обеспечить успешную работу на рынке только одного продукта.

Источниками финансирования инновационной инфраструктуры могут быть как государственные, так и частные инвестиции. Первичное финансирование инновационной инфраструктуры должно поступать из государственной казны через различные целевые программы и тендеры.

В соответствии с международной практикой участие частного сектора экономики преобладает в создании финансовой инновационной инфраструктуры. Фонды венчурного капитала играют важную роль в развитии инновационной инфраструктуры региона.

Стимулирование инновационной деятельности – буквально самый приоритетный курс экономической политики государства, если уровень развития науки и техники в основном влияет на долгосрочные стратегические преимущества страны, потенциальное развитие государства во многом зависит от инновацион-

ного инфраструктуры. Одним из приоритетных направлений использования инновационной инфраструктуры является развитие малого и среднего бизнеса.

Инновационные процессы российской экономики имеют некоторые противоречивые закономерности. С одной стороны, существует огромный потенциал фундаментальных и прикладных наук. С другой стороны, уровень применения научных исследований к фактическому внедрению инноваций довольно низок. Поэтому создание комфортной среды – одна из самых важных целей в реализации инновационной поддержки.

Задача создания эффективной инновационной инфраструктуры носит сложный характер, она требует консолидации государственных и региональных ресурсов в сочетании с необходимостью привлечения значительных частных инвестиций в этот сектор экономики.

Список литературы

1. Кузнецов, П.А. Инновационная инфраструктура для различных типов стратегий регионального инновационного развития / П.А. Кузнецов, О.П. Коршенко, И.Ф. Коршенко // Инновации. – 2013. – № 10(180). – С. 51–57.
2. Нефедьев, А.Д. Инновационная инфраструктура / А.Д. Нефедьев // Креативная экономика. – 2011. – № 10(58). – С. 42–48.
3. Федеральный закон от 23.08.1996 № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике».
4. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.gks.ru/.

References

1. Kuznecov, P.A. Innovacionnaja infrastruktura dlja razlichnyh tipov strategij regional'nogo innovacionnogo razvitija / P.A. Kuznecov, O.P. Korshenko, I.F. Korshenko // Innovacii. – 2013. – № 10(180). – S. 51–57.
2. Nefed'ev, A.D. Innovacionnaja infrastruktura / A.D. Nefed'ev // Kreativnaja jekonomika. – 2011. – № 10(58). – S. 42–48.
3. Federal'nyj zakon ot 23.08.1996 № 127-FZ «O nauke i gosudarstvennoj nauchno-tehnicheskoj politike».
4. Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : http://www.gks.ru/.

A.G. Novikov
Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow

The Development of Innovative Infrastructure as a Necessity

Keywords: regional development; innovative infrastructure; economic development; problems of innovative development.

Abstract: The article emphasizes the importance of innovative infrastructure of the region in the development of various countries. The article discusses the methods for assessing the development of innovative infrastructure in the region, the level of development and the quality of its effectiveness, affecting the creation and implementation of innovative projects. The aim of the research is to determine the strategic directions and actual conditions, methods and tools for the development of the innovative infrastructure in the regions of Russia, and the objective is to create the necessary conditions. The hypothesis of the study is based on the fact that to ensure the growth of competitiveness of the country and the region, it is necessary to focus on the development of innovative infrastructure. The findings are as follows: the need to form a complex innovation infrastructure of the region was identified as a condition for the development of its innovative activity; a set of indicators characterizing the innovation infrastructure was proposed.

© А.Г. Новиков, 2018

УДК 330.3, 330.8

Е.А. ОКУНЬКОВА
ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», г. Москва

НОВОЕ ПОНИМАНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА

Ключевые слова: человеческий капитал; человеческий потенциал; инновационное развитие; образование; активная самостоятельность.

Аннотация: Целью данной работы является выявление компонентов человеческого капитала, исходя из современных подходов к его пониманию. В статье дана характеристика основных теорий человеческого капитала в контексте реалий и перспектив развития экономических систем, выделены основные направления формирования человеческого капитала для целей инновационного развития. Научная гипотеза исследования состоит в научном предположении, что новые компоненты человеческого капитала являются двигателем социального, экономического и инновационного развития общества. В исследовании использовались общие и частные методы научного познания, в том числе: структурно-функционального, экономико-статистического, логического, сравнительного и категориального анализа. Достигнутым результатом работы является выявление важнейших характеристик человеческого капитала современных экономических систем.

В начале 1960-х гг. начало развиваться новое направление экономической науки – классическая теория человеческого капитала, основной вывод которой – в странах с более образованным населением выше темпы экономического роста [1–4].

Серьезный вклад в теорию человеческого капитала внес нобелевский лауреат Гэри Беккер. Он сформировал целостную схему для понимания человеческого поведения, определил норму прибыли от инвестиций в человеческий капитал, разработал методику оценки экономической отдачи от образования.

Результаты многочисленных исследований, в том числе Организации экономического сотрудничества и развития (**ОЭСР/*OECD***), в области человеческого капитала подтверждают тесную взаимосвязь между экономическим ростом, инновациями и качеством человеческого капитала. Однако общий и глубокий контекст представления и изучения проблематики развития человеческого капитала совместно с инновациями и технологиями только начинает формироваться [5].

Уже устоявшимся является подход к определению человеческого капитала как знаний, навыков, умений и способностей, воплощенных в людях, позволяющих им «создавать личное, социальное и экономическое благосостояние» [6].

Оценивая эффект от капитализации сформированного человеческого потенциала, американские экономисты установили, что косвенные эффекты от человеческого капитала (социальный климат, воспитание детей, улучшение здоровья, снижение преступности и пр.) в несколько раз выше, чем прямой эффект (накопление знаний, рост заработной платы) [7].

В теории человеческого капитала принято его деление на специфический и общий. Специфический человеческий капитал применим на конкретном рабочем месте и связан с определенными профессиональными навыками и умениями. Он формируется в процессе трудовой деятельности и обучения персонала в рамках программ дополнительного профессионального образования, курсов, тренингов. Общий (универсальный) человеческий капитал применим к широкому кругу рабочих мест. Его формирование осуществляется в рамках формальных образовательных институтов. Он находит свое применение в широком спектре рабочих мест и профессий и не теряется в процессе перепрофилирования и смены работы. Формирование нового понимания человеческого капитала происходит в направлении увеличения значимости общего человеческого капитала, а соответственно, и повышения роли формальных образовательных институтов в развитии общества.

Ключевыми ограничениями классической

теории человеческого капитала являются:

1) относительная стабильность институтов в период с 1950 по 1970-е гг., в связи с чем задача оценки институтов занимала второстепенные позиции в исследованиях;

2) человек рассматривается не как конечная цель, в как средство достижения цели, отсюда: расходы на человека – это «груз обязательств» для государства и «социальная нагрузка» для бизнеса;

3) основное значение имеют навыки, формирующие специфический человеческий капитал, общие навыки не оказывают влияния на уровень человеческого капитала.

При этом классическая теория человеческого капитала не отвергала важности способности человека действовать в условиях нарушенного экономического равновесия. Например, в ситуации институциональной трансформации Т. Шульц изучал изменения требований рынка труда, переход к новому технологическому укладу [8].

Основатели теории человеческого капитала производили расчеты влияния образования на общество на данных об охвате населения разными формами образования, определив доминирующую роль количественным показателям образования. Объективной основой такого подхода являлось отсутствие информационной базы для анализа влияния качества образования на социально-экономическое развитие в связи с отсутствием до второй половины XX в. тестов, оценивающих реальные знания и компетенции в национальных масштабах.

Начиная с 90-х гг. в теории человеческого капитала произошла смена парадигмы от количественного к качественному подходу, в соответствии с которым не только доля индивидов с высшим образованием и общее количество лет обучения определяют уровень человеческого капитала социально-экономической системы, но и качество этого образования, проявляемое в том числе в когнитивных навыках, универсальных компетенциях и некогнитивных навыках (социальных и поведенческих). Так Э. Ханушек и Л. Воессманн объясняют изменения в темпах экономического роста в разных странах в значительной степени ролью когнитивных навыков [9; 10]. Исследование ряда научных трудов предшествующих лет (1992–2005), дополненные полученными лично авторами результатами, позволили Э. Ханушеку и Л. Воессманну выделить следующие механизмы влияния человеческого капитала на социально-экономическое развитие:

– образование увеличивает объем человеческого капитала, заключенного в рабочей силе, а это повышает производительность труда;

– образование повышает инновационный потенциал экономики: знания о новых технологиях, продуктах и процессах будут способствовать экономическому росту;

– образование способствует распространению и передаче знаний, необходимых для понимания и обработки новой информации, а также для успешной реализации новых технологий, разработанных другими, что опять-таки ускоряет экономический рост;

– наличие образованного населения привлекает инвесторов.

В результате описанных процессов лидерами по уровню социально-экономического развития становятся страны, которые опираются в развитии экономики на человеческий капитал, формируемый через систему образования.

В 2005 г. под эгидой ОЭСР стартовала международная междисциплинарная программа «Определение выбора компетенций: теоретические и концептуальные основы» (*Definition and selection of competencies*: *theoretical and conceptual foundations* – ***DeSeCo***), акцентирующая внимание на компетенциях будущего: когнитивных, социально-эмоциональных и цифровых.

Нобелевский лауреат Дж. Хекман в своих работах показал, что, помимо конкретных компетенций (*hard skills*) и когнитивных навыков, существенными характеристиками человека являются некогнитивные навыки (*soft skills*), и именно они имеют решающее значение для экономического роста и инновационного развития. В своих недавних исследованиях основное внимание Дж. Хекман уделяет неравенству, развитию человеческого потенциала и навыкам жизненного цикла, обращая особое внимание на образование детей младшего возраста, где формируются основные некогнитивные навыки [11].

Результаты новых исследований едины – решающее значение на социально-экономическое развитие оказывают не количественные, а качественные показатели образования. Корреляционная зависимость среднегодового роста ВВП на душу населения намного теснее с результатами тестов ***PISA*** (*Programme for International Student Assessment*), нежели со средним количе-

ством лет обучения граждан [12].

Однако исследования, проведенные в 2017 г. на той же информационной базе, которую использовали Э. Ханушек и Л. Воессманн, но по уточненной методике, показали, что влияние качества образования (по результатам тестов) на экономический рост постепенно снижается.

Новый подход к проблеме человеческого капитала рассматривает его с точки зрения методологии управления в интересах инновационного развития [13]. Расширенное понятие человеческого капитала определяет его не только как совокупность знаний, навыков, умений и способностей, воплощенных в людях, но и наличие широких компетенций, активности, способности к трансформирующему действию. Важнейшей характеристикой человеческого капитала становится «агентность», или, как ее еще называют, «активная самостоятельность» [14] как способность ответственно строить собственную трудовую и социальную траекторию, преобразовывать мир к лучшему в конструктивном взаимодействии с окружающими.

Таким образом, поиски новых компонентов человеческого капитала приводят к пониманию активности человека, его трансформирующего социального действия по отношению к институтам экономики и общества в целом как двигателя социального, экономического и инновационного развития. Особую ценность приобретают качества индивида, формирующие общий человеческий капитал.

Список литературы

1. Schultz, T.W. Investment in Human Beings / T.W. Schultz. – Chicago : University of Chicago Press, 1962.
2. Schultz, T.W. Investment in Human Capital: The Role of Education and of Research / T.W. Schultz. – New York : Free Press, 1971.
3. Becker, G.S. Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis / G.S. Becker // Journal of Political Economy. – 1962. – Vol. 70. – No. 5. – Part 2. – C. 9–49.
4. Becker, G.S. Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education / G.S. Becker. – Third Edition. – Chicago and London : The University of Chicago Press, 1993.
5. Кузнецова, Т. Проблематика развития человеческого капитала в исследованиях ОЭСР / Т. Кузнецова, А. Нархова // Новости ОЭСР: наука, инновации, новая экономика. Информационный бюллетень ВШЭ. – 2016. – № 3(6). – С. 1–5.
6. The Well-being of Nations: The Role of Human and Social Capital / Pantazis Chr., Gordon D. (eds.) // Tackling Inequalities: Where Are We Now and What Can Be Done? – Bristol: The Policy Press, 2001.
7. Acemoglu, D. Robinson. Institutions, Human Capital and Development / D. Acemoglu, F.A. Gallego, J.A. Robinson // Annual Reviews of Economics. – January 2014. – No. 6. – Pp. 875–912.
8. Schultz T.W. The ability to deal with disequilibria / T.W. Schultz // Journal of Economic Literature. – 1975. – № 13(3). – Pp. 827–846.
9. Hanushek, E.A. Schooling, Labor Force Quality, and the Growth of Nations / E.A. Hanushek, D. Kimko // American Economic Review. – 2000. – No. 90(5), December. – Pp. 1184–1208.
10. Hanushek, E.A. The Role of Cognitive Skills in Economic Development / E.A. Hanushek, L. Woessmann // Journal of Economic Literature. – 2008. – No. 46(3), September. – Pp. 607–668.
11. Heckman, J.J. Политика стимулирования человеческого капитала / J.J. Heckman // Вопросы образования. – 2011. – № 3. – С. 73–137.
12. The World Development Report 2018 (WDR 2018) – LEARNING to Realize Education's Promise [Electronic resource]. – Access mode : https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2018.
13. Широкова, Л.В. Условия и факторы формирования благоприятной инновационной среды Курской области / Л.В. Широкова, А.С. Шевченко // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2016. – № 12(66). – С. 180–182.
14. Фрумин, И. Трудная дорога. Как прийти к новому пониманию человеческого потенциала / И. Фрумин, П. Сорокин // Учительская газета. – 15 мая 2018. – № 20.

References

5. Kuznecova, T. Problematika razvitija chelovecheskogo kapitala v issledovanijah OJeSR /

T. Kuznecova, A. Narhova // Novosti OJeSR: nauka, innovacii, novaja jekonomika. Informacionnyj bjulleten' VShJe. – 2016. – № 3(6). – S. 1–5.

11. Heckman, J.J. Politika stimulirovanija chelovecheskogo kapitala / J.J. Heckman // Voprosy obrazovanija. – 2011. – № 3. – C. 73–137.

13. Shirokova, L.V. Uslovija i faktory formirovanija blagoprijatnoj innovacionnoj sredy Kurskoj oblasti / L.V. Shirokova, A.S. Shevchenko // Nauka i biznes: puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2016. – № 12(66). – S. 180–182.

14. Frumin, I. Trudnaja doroga. Kak prijti k novomu ponimaniju chelovecheskogo potenciala / I. Frumin, P. Sorokin // Uchitel'skaja gazeta. – 15 maja 2018. – № 20.

E.A. Okunkova
G.V. Plekhanov Russian University of Economics, Moscow

A New Understanding of the Human Capital

Keywords: human capital; human potential; innovative development; education; active independence.

Abstract: The purpose of the research is to identify the components of a human capital, using modern approaches to its understanding. The main theories of the human capital in the context of realities and the prospects of development of economic systems were studied. The main directions of formation of the human capital for innovative development were allocated. The scientific hypothesis of the research consists in the scientific assumption that new components of the human capital are the engines of social, economic and innovative development of society. The general and private methods of scientific knowledge were used in the research, including structurally functional, economic-statistical, logical, comparative and categorical analysis. The major characteristics of the human capital of modern economic systems were identified.

© Е.А. Окунькова, 2018

УДК 658.5

Л.Н. РИДЕЛЬ, Н.А. ПЕЧЕРИЦА
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», г. Красноярск

ОСОБЕННОСТИ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА В НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

Ключевые слова: инновации; инновационный потенциал; конкурентоспособность; системный подход; планирование инноваций; устойчивое развитие.

Аннотация: Целью исследования является выявление особенностей формирования и наращивания инновационного потенциала на предприятиях нефтеперерабатывающей отрасли. Для достижения цели исследования необходимо решить следующие задачи: определить причины слабого развития инновационного потенциала нефтехимических предприятий, выявить проблемы формирования и наращивания инновационного потенциала предприятий, сформировать систему создания благоприятных условий для развития инновационного потенциала предприятий нефтехимической отрасли. Гипотеза исследования: системный подход к формированию благоприятных условий для развития инновационного потенциала нефтехимических предприятий обеспечит высокую эффективность их деятельности. В ходе исследования были использованы методы анализа, синтеза, моделирования. Полученные результаты позволят разработать рекомендации для устойчивого развития инновационных возможностей предприятий.

Уровень развития нефтехимической отрасли в экономике любой страны – один из важнейших показателей ее технологического развития, так как потребителями продукции нефтехимической отрасли является большинство секторов экономики. Кроме того, нефтехимическая отрасль сама по себе – один из инновационно активных секторов экономики. Это обуславливает необходимость технологического развития нефтехимической отрасли для реализации инновационного сценария развития России.

Стратегической целью развития нефтехимической отрасли России на период до 2030 г. является обеспечение ее конкурентоспособности и эффективного соответствия объемов производства, качества и ассортимента продукции отрасли совокупному спросу российского, а также мирового рынков.

Нефтехимическая отрасль России в значительной степени интегрирована в мировую экономику, поэтому тенденции изменения мирового рынка химической и нефтехимической продукции оказывают существенное влияние на ее состояние и перспективы развития.

Для достижения поставленной стратегической цели необходимо освоение высоких технологий в производстве, расширение выпуска инновационной продукции, обладающей лучшими потребительскими свойствами и способной успешно соперничать на внутреннем и внешнем рынке.

В ходе внедрения инноваций должна быть сформирована новая модель развития, преобразования и использования всех ресурсов предприятия, которая отражает их инновационную структуру, степень сбалансированности, рациональность применения и влияния благоприятных организационно-экономических условий [3].

Для расширения существующих мощностей российским предприятиям требуются колоссальные инвестиции. Кроме этого, необходимо решить целый ряд проблем, которые связаны с организацией производства.

Причинами слабого развития инновационного потенциала нефтехимических предприятий являются: износ основных фондов, низкая производительность труда, низкий уровень инновационной инфраструктуры, недостаток квалифицированных специалистов [1].

Проблемами формирования и наращивания инновационного потенциала предприятий являются: отсутствие условий для устойчивого экономического роста, возникновение диспропорции между производством и рынком сбыта, нарушение структуры спроса и предложения нефтехимической продукции, кадровый дефицит и некорректность нормативно-правового регулирования отрасли.

Для решения данных проблем необходимо, прежде всего, создать условия устойчивого развития инновационных возможностей предприятий. А это требует формирования системы создания благоприятных условий для развития инновационного потенциала, целью которой должна быть разработка механизмов управления, которые гибко реагируют на возможные изменения ситуации в производстве, то есть на учет различных условий.

Системный подход к формированию благоприятных условий на предприятии позволяет: всесторонне исследовать различные условия, что повышает эффективность планирования и управления инновационным потенциалом; учесть большинство факторов внешнего и внутреннего воздействия и минимизировать степень их отрицательного воздействия на конечные результаты систем при недостаточности информационного обеспечения; обеспечить целенаправленность инновационной деятельности, что определяет достижение главных целей предприятия в условиях развития инновационного потенциала; обеспечить взаимоувязку выполняемых функций, задач и участников процесса развития инновационного потенциала с достижением поставленной цели.

Из вышеуказанного можно сделать вывод, что главной целью системного подхода к формированию благоприятных условий на предприятии для развития инновационного потенциала является разработка направлений по достижению высокой экономической эффективности от создания и реализации инноваций путем интегрирования производственных, финансовых и организационно-управленческих функций в целостную систему действий, отраженных в стратегическом плане предприятия, разработка которого осуществляется с учетом требований системной методологии.

Сущность системного подхода к формированию благоприятных условий для развития инновационного потенциала нефтехимических предприятий заключается в комплексном исследовании различных условий при инновационной, инвестиционной и производственной деятельности и разработка методов их эффективной организации.

Система формирования благоприятных условий состоит из различных подсистем: управляющей, управляемой, обеспечивающей, организующей, результирующей, контролирующей. И только совокупность всех перечисленных подсистем обеспечивает развитие инновационного потенциала предприятий. Каждая из подсистем носит свое функциональное назначение, но между ними существуют тесные связи. И эти связи обуславливают действие механизма управления, который представляет собой совокупность средств и способов воздействия на управляемый объект для его активизации [2].

Рассмотренный механизм управления инновационным потенциалом соответствует целям и задачам объекта, благоприятным условиям его функционирования. Система будет эффективной только в том случае, если в ней присутствуют: оперативность, надежность и качество применяемых решений, минимизация связанных с этим затрат времени и средств, экономия общих затрат на содержание аппарата управления, улучшение технико-экономических показателей деятельности предприятия.

Результатами внедрения системы формирования благоприятных условий для развития инновационного потенциала предприятий нефтехимической отрасли являются: эффективная система планирования, организации, реализации и контроля синтетических материалов для выпуска новой продукции; повышение качества разработки всех видов планов за счет скоординированной работы функциональных подразделений предприятия; способность гибкого решения проблем по созданию благоприятных условий для развития инновационного потенциала в нефтехимической промышленности; достижение целей организации по удовлетворению спроса потребителей; рациональная организация труда и управления; возможность создания оптимальных условий проведения химических реакций, использование катализаторов; повышение концентрации реагирующих веществ и программных продуктов по наращиванию инновационного потенциала; возможность повышения конкурентоспособности новой продукции, производства и предприятия в целом.

Обеспечение устойчивого развития инно-

вационных возможностей предприятий при благоприятных и неблагоприятных условиях приводит к целенаправленному переходу управленческой деятельности на более высокий качественный уровень выполняемых функций по увеличению инновационного потенциала.

Список литературы

1. Александрова, К.И. Оценка состояния нефтегазового комплекса Красноярского края / К.И. Александрова, Л.Н. Ридель // Материалы Международной научно-практической конференции «Молодежь Сибири – науке России»» (26 апреля 2017 г.) (РИНЦ). – Красноярск : АНО ВО СИБУП. – 2017. – С. 14–16.
2. Анисимов, Ю.П. Система формирования благоприятных условий для устойчивого развития инновационного потенциала нефтехимических предприятий / Ю.П. Анисимов, Ю.В. Журавлев, И.В. Куксова // Вестник вгуит. – 2013. – № 2. – С. 256–261.
3. Ридель, Л.Н. Роль финансовой модели в разработке стратегии развития предприятия / Л.Н. Ридель, Н.С. Тарасюк, Е. Романовская // «Экономика и предпринимательство» – международный научный журнал по экономике. – М. : 2017. – № 9 (ч. 1). – С. 468–471.
4. Фельк, С.И. Понятие коммуникационного менеджмента в теории управления / С.И. Фельк, Л.Н. Ридель // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2010. – № 7(9). – С. 85–90.
5. Яричина Ю.В. Портфельный анализ в стратегическом планировании / Ю.В. Яричина, Л.Н. Ридель.

References

1. Aleksandrova, K.I. Ocenka sostojanija neftegazovogo kompleksa Krasnojarskogo kraja / K.I. Aleksandrova, L.N. Ridel' // Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Molodezh' Sibiri – nauke Rossii»» (26 aprelja 2017 g.) (RINC). – Krasnojarsk : ANO VO SIBUP. – 2017. – S. 14–16.
2. Anisimov, Ju.P. Sistema formirovanija blagoprijatnyh uslovij dlja ustojchivogo razvitija innovacionnogo potenciala neftehimicheskih predprijatij / Ju.P. Anisimov, Ju.V. Zhuravlev, I.V. Kuksova // Vestnik vguit. – 2013. – № 2. – S. 256–261.
3. Ridel', L.N. Rol' finansovoj modeli v razrabotke strategii razvitija predprijatija / L.N. Ridel', N.S. Tarasjuk, E. Romanovskaja // «Jekonomika i predprinimatel'stvo» – mezhdunarodnyj nauchnyj zhurnal po jekonomike. – M. : 2017. – № 9 (ch. 1). – S. 468–471.
4. Fel'k, S.I. Ponjatie kommunikacionnogo menedzhmenta v teorii upravlenija / S.I. Fel'k, L.N. Ridel' // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2010. – № 7(9). – S. 85–90.
5. Jarichina Ju.V. Portfel'nyj analiz v strategicheskom planirovanii / Ju.V. Jarichina, L.N. Ridel'.

L.N. Ridel, N.A. Pecheritsa
Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

Features of Innovative Potential in Oil-Processing Industry

Keywords: innovations; innovative potential; competitiveness; systems approach; planning of innovations; steady development.

Abstract: The aims of the research are to identify the specifics of development and improvement of innovative potential of oil-processing industry enterprises. To achieve the aims of the research it is necessary to solve the following problems: to identify the causes of weak development of innovative potential of petrochemical enterprises, to eliminate the problems of development of innovative potential of enterprises, to form the system of creating favorable conditions for the development of innovative potential of petrochemical industry enterprises. The research hypothesis is based on the assumption that the systems approach to the creation of favorable conditions for the development of innovative potential of petrochemical enterprises will ensure their enhanced performance. The research methods include the analysis, synthesis and design. The results will allow working out recommendations for steady development of innovative potential of the company.

© Л.Н. Ридель, Н.А. Печерица, 2018

УДК 331.108

Д.С. САРАЛИНОВА
ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет», г. Грозный

КАДРОВЫЙ ПОТЕНЦИАЛ КАК ОСНОВА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ АППАРАТА МУНИЦИПАЛЬНОЙ ВЛАСТИ

Ключевые слова: кадровый потенциал; муниципальная служба; профессионализм.

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы соответствия профессионального и делового уровня подготовленности персонала муниципальной службы решаемым задачам. Цель работы состоит в расширении механизмов развития кадрового потенциала муниципальной службы в России, в соответствии с которой определены основные направления совершенствования системы подбора и расстановки кадров как важного элемента кадровой работы на муниципальной службе и меры совершенствования кадрового менеджмента в целом. Разработка механизма развития кадрового потенциала и его внедрение в практику муниципального управления станет основой оптимизации процесса развития кадрового потенциала муниципальной службы. Для решения поставленных задач и проверки гипотезы использованы методы структурно-функционального анализа и прогнозирования тенденций развития.

Кадровая политика в системе муниципального управления выступает как определение приоритетов и основных направлений в работе с кадрами. Управление персоналом муниципальной службы – сложная, комплексная социальная технология работы с персоналом, нацеленная на рациональное использование способностей и профессиональных возможностей человека в системе муниципальной власти.

Формирование и совершенствование кадрового потенциала в органах муниципальной власти сводится к решению следующих практических задач:

1) формирование системы отбора и подбора квалифицированных специалистов на основе равенства возможностей на получение муниципальной должности, комплексной и объективной оценки профессиональных и личностных качеств;

2) развитие профессионализма персонала органов муниципальной власти;

3) рациональное сочетание обновления и стабильности кадров;

4) расширение внутренних и внешних источников формирования муниципального кадрового резерва.

Недостаточность развития самого муниципального управления и, соответственно, отсутствие профессиональных запросов вызывают следующие актуальные проблемы:

– взаимодействие социальных групп, обозначение и проявление статуса и роли;

– соединение и баланс личных, групповых, общеорганизационных целей;

– привлечение и участие исполнителей к выработке общих решений;

– оценка действий руководителей персоналом, контрагентами и контролирующими органами;

– предупреждение и профилактика организационных конфликтов;

– формирование системы адаптации персонала;

– управленческое консультирование;

– оптимизация численности и состава персонала (сокращение, ротация персонала и т.п.) и др.

На фоне всех перечисленных сложностей и недоработок кадровый состав, подбор соответствующего конкретно поставленным задачам персонала, расстановка его в соответствии с возможностями служащих и приоритетами развития муниципального образования в целом играют важнейшую роль. В связи с этим можно определить основные направления совершенствования системы подбора и расстановки

кадров как важного элемента кадровой работы на муниципальной службе:

1) теоретико-методологическая разработка и обоснование кадровой политики;

2) выработка согласованной модели целостной системы контроля действий муниципальных служащих в сфере социального управления;

3) развитие системы управления персоналом, ориентированной на результат, и разработка единой методики и критериев оценки эффективности работы персонала с учетом прямых результатов и косвенных последствий от их действий;

4) развитие системы оценки действий муниципальных служащих населением с возможностью оценки деятельности конкретных сотрудников с последующим анализом и соответствующими выводами;

5) подготовка и переподготовка кадров для системы внутреннего обеспечения и ротации кадров;

6) стажировка лиц для резерва управленских кадров;

7) обеспечение открытости и прозрачности кадрового подбора персонала муниципальной власти;

8) активное привлечение кадров из внешних источников, поддержание здоровой конкуренции персонала.

Для решения проблемы подбора, расстановки и продвижения персонала муниципальной службы рекомендуется профильный метод, используемый в странах с рыночной экономикой [2]. Концептуальная модель сегодняшнего муниципального служащего нацелена на соответствие требуемых в настоящее время профильных знаний, умений, навыков и существующих задач в специфических условиях хозяйствования и экономической ситуации. Подбор и расстановка муниципальных кадров – целенаправленная научно-обоснованная деятельность муниципалитетов, направленная на достижение сбалансированности профессиональной подготовки муниципальных кадров и требований конкретных рабочих мест [1]. В целях обеспечения преемственности кадров целесообразно развивать систему наставничества.

Практика кадровой деятельности показывает, что обновление системы муниципальной власти не даст результата без наведения порядка в системе муниципальной службы в целом и пересмотра принципов кадровой политики в частности. Результатом плодотворной кадровой работы муниципальной власти являются низкие показатели текучести кадров, что означает стабильность, но тем не менее практически полное отсутствие сменяемости персонала и, соответственно, уверенность служащих в своем рабочем месте не всегда дают лучший результат их деятельности.

Отсутствие конкурентной рыночной оплаты труда служащих органов власти государственного и муниципального уровня, его проектного стимулирования лишает данную сферу высококвалифицированных управленцев, стимулирует коррупцию и низкий уровень государственного и муниципального управления [3]. Также следует отметить, что процессы подбора персонала, а также их распределения и расстановки, дальнейшей ротации в большей степени обусловлены социальными связями претендентов и служащих органа местного самоуправления. Это тоже значительный минус. И от этих негативных проявлений стоит избавляться. Все это становится возможным только в условиях приоритетности интересов местного сообщества, целесообразного развития муниципального образования в контексте развития региона и страны в целом.

В целях совершенствования кадрового менеджмента в органах местного самоуправления следует:

1) утвердить типовой индивидуальный план профессионального развития лиц, замещающих должности муниципальной службы (по категориям);

2) определить направления и виды дополнительного профессионального образования для муниципальных служащих;

3) активно внедрять дистанционные формы обучения, онлайн-обучение;

4) определять необходимость обучения или повышения квалификации посредством объективного проведения аттестации и квалификационного экзамена;

5) обеспечить контроль результатов обучения не только в местах обучения, но и в самом органе местного самоуправления;

6) включить в процесс оценки уровня профессионального развития муниципальных служащих самих муниципальных служащих (горизонтальная, перекрестная, деперсонифицированная оценка результатов работы служащего, специально выполненной научной работы или же результатов обучения).

Список литературы

1. Касьянов, А.А. Повышение квалификации государственных и муниципальных служащих Российской Федерации / А.А. Касьянов, В.В. Куимов // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2014. – № 10. – Том 2. – С. 143–145.
2. Кольев, А.А. Оценка требований, предъявляемых к руководителям УИС / А.А. Кольев // Вестник института: преступление, наказание, исправление. – 2010. – № 4(12). – С. 60–67.
3. Шведов, В.В. Проблемы внедрения проектного управления в государственной службе / В.В. Шведов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2018. – № 8(86). – С. 83–85.

References

1. Kas'janov, A.A. Povyshenie kvalifikacii gosudarstvennyh i municipal'nyh sluzhashhih Rossijskoj Federacii / A.A. Kas'janov, V.V. Kuimov // Aktual'nye problemy aviacii i kosmonavtiki. – 2014. – № 10. – Tom 2. – S. 143–145.
2. Kol'ev, A.A. Ocenka trebovanij, pred#javljaemyh k rukovoditeljam UIS / A.A. Kol'ev // Vestnik instituta: prestuplenie, nakazanie, ispravlenie. – 2010. – № 4(12). – S. 60–67.
3. Shvedov, V.V. Problemy vnedrenija proektnogo upravlenija v gosudarstvennoj sluzhbe / V.V. Shvedov // Nauka i biznes: puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2018. – № 8(86). – S. 83–85.

D.S. Saralinova
Chechen State University, Grozny

Human Resources as the Basis for the Development of Municipal Authorities

Keywords: human resources; municipal service; professionalism.

Abstract: The article discusses the issues of compliance with the professional and business level of preparedness of municipal service personnel to solve problems. The study aims to expand the mechanisms for the development of human resources of the municipal service in Russia, in accordance with which the main directions of improving the system of selection and placement of personnel as an important element of personnel work in the municipal service and measures to improve personnel management in general are identified. The development of a mechanism for the development of human resources and its introduction into the practice of municipal management will become the basis for the optimization of the process of developing municipal service human resources. To solve the problems and test the hypothesis, the methods of structural-functional analysis and prediction of development trends were used.

© Д.С. Саралинова, 2018

УДК 338.46; 338.49

А.Н. ТРОЦЕНКО
ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», г. Владивосток

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СОЦИАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ УНИВЕРСИТЕТА КАК ФАКТОРА ЕГО КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ

Ключевые слова: конкурентоспособность университета; факторы конкурентоспособности университета; инфраструктура университета; социальная инфраструктура университета.

Аннотация: В статье уточнены теоретические основы исследования социальной инфраструктуры университета как фактора его конкурентоспособности, а именно: уточнены понятия конкурентоспособности университета, инфраструктуры университета и социальной инфраструктуры университета; уточнена классификация внутренних факторов конкурентоспособности университета, учитывающая развитую социальную инфраструктуру университета; выделены структурные элементы инфраструктуры университета и социальной инфраструктуры университета по функциональному признаку; разработан комплекс показателей, характеризующих каждый элемент социальной инфраструктуры университета. Полученные результаты исследования будут положены в основу разработки дизайна исследования для проведения оценки социальной инфраструктуры университета.

Вопросу конкурентоспособности университетов уделяется достаточно обширное внимание в отечественной и зарубежной научной литературе, по результатам контент-анализа, представленным в статье [5]. Для удержания высокого конкурентного статуса имеет значение характер конкурентных преимуществ, которых достигают университеты за счет тех или иных факторов [2; 3]. Развитая социальная инфраструктура университета является одним из факторов привлечения как высококвалифицированных научно-педагогических работников (**НПР**) с российского и международного рынка труда, так и талантливых, перспективных российских и иностранных абитуриентов, обучающихся и их удержания в университете [2; 3; 5]. На основании результатов контент-анализа научной литературы были выделены следующие исследовательские проблемы [1–7]: существующие классификации факторов конкурентоспособности университета не учитывают социальную инфраструктуру либо учитывают только отдельные ее элементы; отсутствует общепринятый подход к определению понятия, элементов социальной инфраструктуры университета и перечня показателей, характеризующих эффективность их функционирования.

В работе под конкурентоспособностью университета предлагается понимать относительную характеристику университета, отражающую его конкурентные преимущества по ряду определяющих факторов для удовлетворения потребностей обучающихся, что позволяет завоевывать и удерживать определенное положение университета на рынке услуг высшего образования [5].

Для решения исследовательской проблемы была уточнена классификация внутренних факторов конкурентоспособности университета, выделенных по признаку, отражающему результаты образовательной, научной и инновационной деятельности университета. Таким образом, чтобы стать конкурентоспособным университетом на рынке услуг высшего образования (в т.ч. международном), необходимо обладать рядом конкурентных преимуществ [1–3; 5; 6], представленных на рис. 1, для привлечения и удержания ученых мирового уровня, молодых ученых, талантливых абитуриентов и обучающихся [5].

Под ценовым фактором для НПР понимается уровень заработной платы, финансовое стимулирование и финансирование стажировок, а для обучающихся – количество бюджетных мест, возможность обучения по контракту

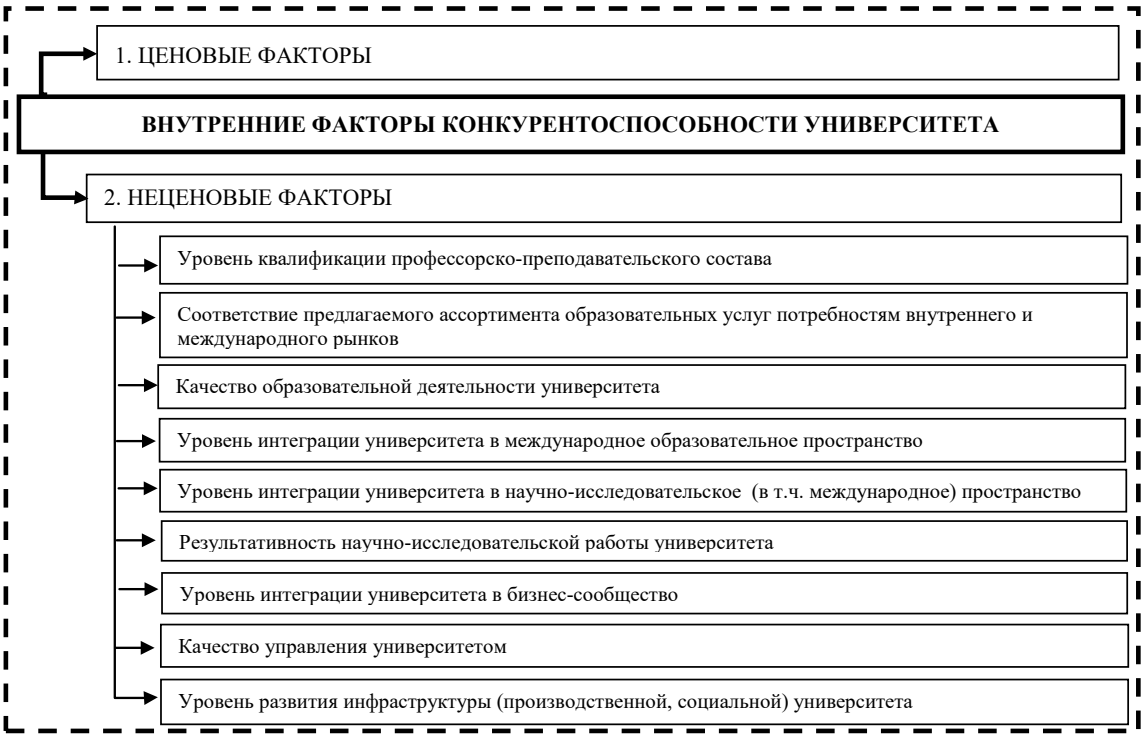


Рис. 1. Факторы конкурентоспособности университета (разработано автором)

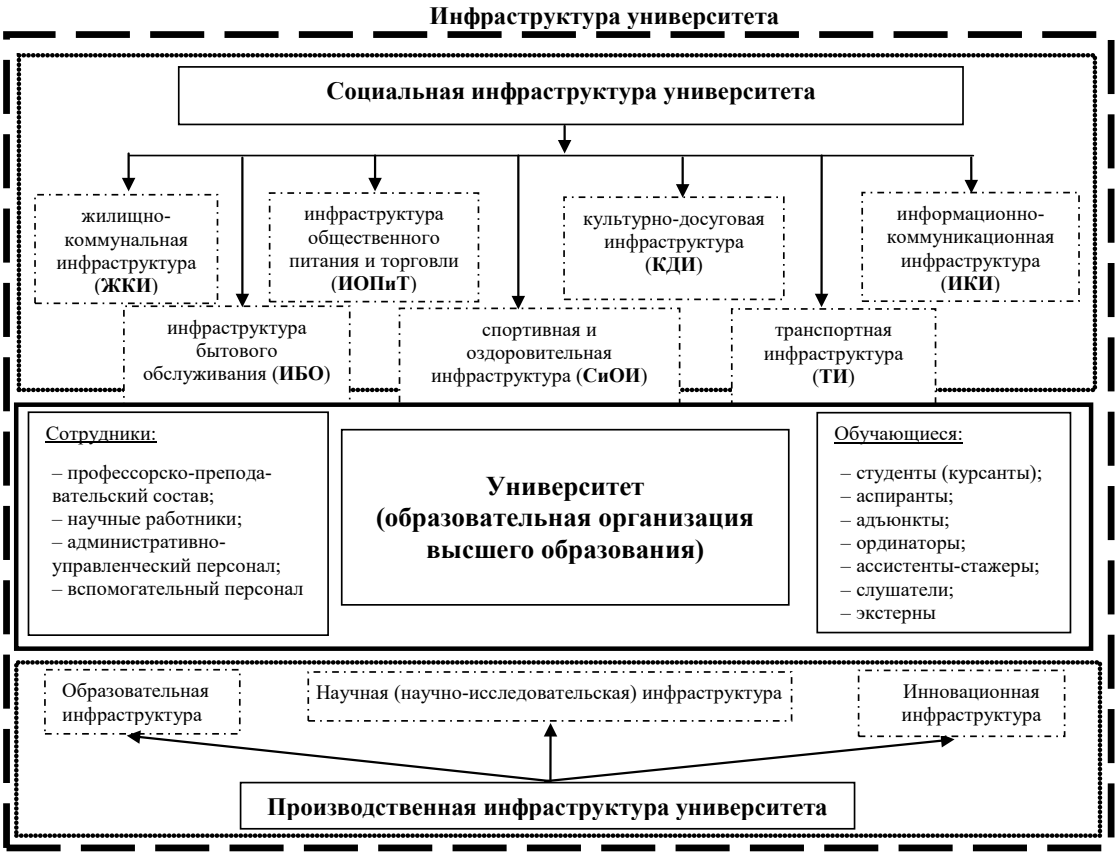


Рис. 2. Структурные элементы инфраструктуры университета (разработано автором)

Таблица 1. Предлагаемый комплекс показателей, характеризующих элементы социальной инфраструктуры университета

Элементы	Комплекс показателей, характеризующих элементы социальной инфраструктуры	
	Основные показатели, характеризующие объекты элементов социальной инфраструктуры университета	Уточняющие показатели, характеризующие причины удовлетворенности/неудовлетворенности
ЖКИ	– наличие и качество благоустроенности гостиницы, общежития, служебных квартир; – количество мест в комнате и состояние комнат; – обеспеченность мебелью, бытовой техникой; – наличие и состояние гладильных комнат, комнаты для стирки, прачечной, отдельного санузла в комнате, кухонного уголка в комнате и в секции, кухни общего пользования на этаже, лифта; – качество работы коммунальных служб, комендантов, администраторов, камеры хранения; – обеспечение безопасности проживания (видеонаблюдение, противопожарная безопасность)	– ремонт, чистота, порядок; – новая/хорошая мебель; – необходимая бытовая техника; – удобное месторасположение; – вежливый обслуживающий персонал
ИОПиТ	– наличие и качество работы столовых, кафе, ресторана, точек по продаже продуктов питания в каждом общежитии и учебном корпусе; – наличие и качество функционирования кофейных торговых аппаратов, снек-аппаратов в каждом общежитии и учебном корпусе; – наличие и качество работы продовольственных торговых точек, торговых точек по продаже деловой, художественной литературы, канцелярских товаров, цветов и авиа-, ж/д и автобусных билетов, салонов сотовой связи, копировальных центров, аптеки в кампусе; – наличие и качество функционирования торговых аппаратов по продаже контактных линз и аксессуаров в кампусе;	– ассортимент блюд, товаров; – качество блюд; – удобное месторасположение; – уровень цен; – уровень обслуживания; – удобный график работы
ИБО	– наличие и качество работы службы охраны, ателье, пунктов ремонта обуви, химчистки и проката автомобилей, электромобилей, мопедов, велосипедов, самокатов, коньков и др., фотоателье/фотостудии, парикмахерской и салона красоты в кампусе	– количество контрольно-пропускных пунктов в кампусе; – качество и ассортимент услуг; уровень цен;
КДИ	– наличие и качество работы музеев/галереи, кинозалов, театра, развлекательного центра (бильярд, боулинг и др.), коворкинга, ботанического сада/оранжереи; – наличие и состояние концертных залов, выставочно-конгрессных объектов; – наличие и качество благоустроенности парковой зоны, набережной, пляжа в кампусе	– обновляемость и количество выставочных экспозиций, коллекций, павильонов; – график работы; – качество обслуживания; – количество мест и площадь; – ассортимент услуг и уровень цен; – техническая оснащенность; – количество конференц-залов; – освещенность, чистота
СиОИ	– наличие и состояние (благоустроенность) стадионов (волейбольных, баскетбольных, футбольных, теннисных кортов), спортивных залов, бассейна, горнолыжной трассы, крытого/открытого катка; – наличие и качество работы вузовского санатория, профилактория, вузовской поликлиники, медпункта в кампусе	– площадь, количество посадочных мест и залов; – оснащенность залов для различных видов спорта; – количество дорожек/трассы и их длина; – степень благоустроенности трассы; – уровень цен и наличие бесплатных услуг; – график работы; – качество услуг; – удобное месторасположение
ИКИ	– наличие и качество функционирования сети Интернет, телефонной сети, *call*-центра (обработка звонков), контакт-центров (обработка общений по электронной и обычной почте, факсы), отделения почтовой связи, студенческого телевизионного вещания и радио, информационных групп в соцсетях, объектов в кампусе, оказывающих услуги по экспресс-доставке документов и грузов	– доступность сети Интернет в учебных корпусах и общежитии; – скорость передачи данных; – режим работы; – уровень цен; – ассортимент услуг; – программа передач; – качество трансляции
ТИ	– наличие и качество функционирования автобусов-шаттлов на территории кампуса, автомобильных парковок на территории кампуса	– количество автобусов-шаттлов и парковочных мест на кампусе; – удобное месторасположение остановок и парковок; – регулярность рейсов

с университетом, льготные условия обучения, предоставление грантов на обучение, размер стипендий, стоимость обучения.

К неценовым факторам конкурентоспособности университета предлагается относить уровень квалификации профессорско-преподавательского состава (**ППС**), соответствие предлагаемого ассортимента образовательных услуг потребностям внутреннего и международного рынков, качество образовательной деятельности университета, уровень интеграции университета в международное образовательное пространство, уровень интеграции университета в научно-исследовательское (в т.ч. международное) пространство, уровень интеграции университета в бизнес-сообщество, результативность научно-исследовательской работы университета, качество управления университетом, уровень развития производственной и социальной инфраструктуры университета.

Для решения следующей проблемы исследования был проведен контент-анализ научной литературы [3; 4], на основании которого под инфраструктурой университета (или образовательной организации высшего образования) предлагается понимать совокупность видов деятельности, производственных и непроизводственных объектов, выполняющих обслуживающую роль, обеспечивающих условия для эффективного функционирования университета и удовлетворения потребностей сотрудников и обучающихся университета.

На рис. 2 представлены структурные элементы инфраструктуры университета, включающие в себя производственную и социальную инфраструктуры [4]. Под социальной инфраструктурой университета предлагается понимать совокупность видов деятельности и непроизводственных объектов, выполняющих обслуживающую роль, обеспечивающих условия жизнедеятельности сотрудников, обучающихся университета и удовлетворение их личных потребностей [4].

На основе контент-анализа экономической литературы [3; 4] выделены следующие структурные элементы социальной инфраструктуры университета по функциональному признаку, которые направлены на формирование жилищно-коммунальных, бытовых, спортивных и оздоровительных, культурных и досуговых, информационно-коммуникационных, транспортных условий и условий общественного питания и торговли для обучающихся и НПР. Для каждого элемента социальной инфраструктуры были определены соответствующие показатели, учитывающие специфику деятельности университета и характеризующие создание соответствующих социальных условий (табл. 1) [4].

Изученные теоретические основы исследования социальной инфраструктуры университета как фактора его конкурентоспособности будут положены в основу разработки дизайна исследования для проведения оценки социальной инфраструктуры университета.

Список литературы

1. Filip, A. Marketing theory applicability in higher education / A. Filip // Procedia Social and Behavioral Sciences. – 2012. – № 4. – Pp. 912–916.
2. Савенкова, Ю.С. Управление конкурентоспособностью вуза в современных социально-экономических условиях / Ю.С. Савенкова, А.А. Советкина // Вопросы образования. – 2009. – № 4. – С. 182–199
3. Салми, Дж. Как государства добиваются международной конкурентоспособности университетов: уроки для России / Дж. Салми, И.Д. Фрумин // Вопросы образования. – 2013. – № 1. – С. 25–68.
4. Троценко, А.Н. Оценка социальной инфраструктуры образовательной организации высшего образования / А.Н. Троценко // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 5 (ч. 2). – С. 564–567.
5. Троценко, А.Н. Элементы инфраструктуры образовательной организации высшего образования / А.Н. Троценко // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 4 (ч. 2). – С. 526–529.
6. Троценко, А.Н. Конкурентоспособность университета и факторы ее определяющие / А.Н. Троценко, И.М. Романова // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 11 (ч. 1). – С. 761–765.
7. Троценко, А.Н. Сравнительный анализ методов оценки влияния социальной инфраструктуры на конкурентоспособность университетов / А.Н. Троценко, И.М. Романова // Экономика и предпринимательство. – 2016. – № 3-1. – С. 563–569.

References

2. Savenkova, Ju.S. Upravlenie konkurentosposobnost'ju vuza v sovremennyh social'no-jekonomicheskih uslovijah / Ju.S. Savenkova, A.A. Sovetkina // Voprosy obrazovanija. – 2009. – № 4. – S. 182–199

3. Salmi, Dzh. Kak gosudarstva dobivajutsja mezhdunarodnoj konkurentosposobnosti universitetov: uroki dlja Rossii / Dzh. Salmi, I.D. Frumin // Voprosy obrazovanija. – 2013. – № 1. – S. 25–68.

4. Trocenko, A.N. Ocenka social'noj infrastruktury obrazovatel'noj organizacii vysshego obrazovanija / A.N. Trocenko // Jekonomika i predprinimatel'stvo. – 2015. – № 5 (ch. 2). – S. 564–567.

5. Trocenko, A.N. Jelementy infrastruktury obrazovatel'noj organizacii vysshego obrazovanija / A.N. Trocenko // Jekonomika i predprinimatel'stvo. – 2015. – № 4 (ch. 2). – S. 526–529.

6. Trocenko, A.N. Konkurentosposobnost' universiteta i faktory ee opredeljajushhie / A.N. Trocenko, I.M. Romanova // Jekonomika i predprinimatel'stvo. – 2015. – № 11 (ch. 1). – S. 761–765.

7. Trocenko, A.N. Sravnitel'nyj analiz metodov ocenki vlijanija social'noj infrastruktury na konkurentosposobnost' universitetov / A.N. Trocenko, I.M. Romanova // Jekonomika i predprinimatel'stvo. – 2016. – № 3-1. – S. 563–569.

A.N. Trotsenko
Far Eastern Federal University, Vladivostok

Theoretical Foundations of University's Social Infrastructure Research as Factor of its Competitiveness

Keywords: university competitiveness; factors of university competitiveness; university infrastructure; university social infrastructure.

Abstract: Theoretical foundations of university social infrastructure research as a factor of its competitiveness are specified in the article, namely: clarified concepts of university competitiveness, university infrastructure and university social infrastructure; clarified classification of internal factors of university competitiveness, taking into account the developed university social infrastructure; structural elements of university infrastructure and university social infrastructure are highlighted according to the functional basis; developed a set of indicators characterizing each element of university social infrastructure. The findings will be the basis for the research design to assess the university social infrastructure.

© А.Н. Троценко, 2018

УДК 332.1

М.Ю. ХАНДУС
ФГАОУ ВО «Северный Арктический федеральный университет имени М.В. Ломоносова», г. Архангельск

ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММНО-ЦЕЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ В МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Ключевые слова: муниципальные программы; программно-целевое управление; программные расходы; целевые показатели.

Аннотация: Статья написана с целью анализа проблем внедрения программно-целевого управления в муниципальных районах и городских округах Архангельской области. Основные задачи: изучение доли программных расходов, выявление проблем муниципального программирования. В статье подтверждается гипотеза о том, что программно-целевой подход широко применяется в муниципальном управлении. Методология исследования заключается в изучении документов муниципальных программ и доли программных расходов. Результаты исследования характеризуют проблемы внедрения муниципальных программ в Архангельской области.

Программно-целевое управление в широком смысле – это способ решения крупных и сложных проблем посредством выработки и проведения системы программных мер, ориентированных на решение возникших проблем [4]. Согласно статье 179 Бюджетного кодекса РФ, местные администрации самостоятельно определяют порядок разработки, реализации и оценки эффективности муниципальных программ, а также их состав и структуру, сроки реализации и объем финансирования из местных бюджетов [1]. В табл. 1 представлены данные по программным расходам бюджетов муниципальных районов Архангельской области за 2016–2017 гг (составлено автором на основе годовых отчетов об исполнении местных бюджетов).

По данным табл. 1 можно разделить все районы на 3 группы: в первую группу входят районы, в которых программно-целевой подход не является ведущим при управлении расходами – доля программных расходов составляет от 0 до 50 %. К этой группе относится Виноградовский район.

Во вторую группу входят районы, где программно-целевое управление используется достаточно активно: доля программных расходов не превышает 80 %. Сюда отнесем Красноборский, Мезенский, Онежский, Плесецкий, Холмогорский районы, а также Вельский район (по данным 2017 г.).

В третью группу входят районы, где программно-целевой метод является основным методом бюджетирования – доля программных расходов свыше 80 %. Сюда относятся 11 муниципальных районов области.

В табл. 2 представлены доли программных расходов бюджетов городских округов Архангельской области за 2016–2017 гг. (составлено автором на основе годовых отчетов об исполнении местных бюджетов).

Большинство городских округов попадают в третью группу, то есть в них программно-целевой метод является основным. Исключение составляет городской округ Мирный (закрытое административно-территориальное образование, **ЗАТО**), где доля программных расходов в 2016 г. составила лишь 24 %, но за 2017 г. доля превысила 51 %, что говорит о постепенном переходе округа к программно-целевому управлению.

Далее рассмотрим особенности муниципальных программ некоторых районов и обратим внимание на качество разработки целевых показателей, на основе которых оценивается эффективность программ. Муниципальные программы Вилегодского района отличаются тем, что мероприятия программ разбиты в соответствии с тем, какие из поставленных задач

Таблица 1. Доли программных расходов бюджетов муниципальных районов

Муниципальный район	Доля программных расходов в 2016 г., %	Доля программных расходов в 2017 г., %
Вельский	84,21	75,73
Верхнетоемский	99,07	98,66
Вилегодский	100,00	100,00
Виноградовский	16,44	5,38
Каргопольский	90,55	91,40
Коношский	91,48	90,46
Котласский	86,94	88,02
Красноборский	76,59	74,30
Ленский	95,40	98,40
Лешуконский	85,71	86,41
Мезенский	77,94	77,38
Няндомский	91,72	97,34
Онежский	74,29	77,36
Пинежский	88,17	84,04
Плесецкий	75,62	78,32
Приморский	98,75	98,14
Устьянский	93,69	94,79
Холмогорский	62,22	74,45
Шенкурский	85,95	86,71

они должны решать. В программах Плесецкого района в текстовой части приводится прогноз социально-экономических последствий реализации программы, а эффективность программы рассматривается в двух, а иногда и в трех аспектах: экономическом и социальном, а также экологическом [2]. Следует отметить, что администрации Верхнетоемского района, а также Каргопольского, Пинежского и Шенкурского районов публикуют на официальных сайтах подробные отчеты о реализации каждой из программ с описанием проведенных мероприятий и факторов, повлиявших на реализацию программы.

Что касается методик оценки эффективности программ, то большинство из них основано на расчете интегрального показателя. В интегральный показатель входит несколько показателей, каждый из которых имеет определенный «вес». Например, в Шенкурском районе в интегральный показатель входят 3 показателя: процент выполненных мероприятий по программе, процент выполнения целевых показателей и уровень эффективности расходования средств. В методику оценки программ Виноградовского района входят 8 критериев (в том числе качество подготовки отчетной документации по программе и количество изменений, внесенных в программу в течение года), на основе которых высчитывается интегральный показатель. Однако в Виноградовском (а также и в Вилегодском) районе оценка эффективности программ не проводится, вычисляется лишь процент выполненных мероприятий, на основании которого делается вывод об эффективности программы [3].

Сформулируем основные выводы, исходя из анализа муниципальных программ и программных расходов. Во-первых, подавляющее большинство муниципальных районов и городских округов Архангельской области формирует программный бюджет и использует программную классификацию расходов, то есть использует программно-целевой подход для организации бюджетного процесса и бюджетного учета.

Во-вторых, не во всех муниципальных образованиях проводится оценка эффективности реализации программ. Часто она подменяется лишь расчетом доли выполненных меро-

Таблица 2. Доли программных расходов бюджетов городских округов

Городской округ	Доля программных расходов в 2016 г., %	Доля программных расходов в 2017 г., %
Архангельск	97,97	98,69
Коряжма	94,12	96,62
Котлас	98,90	99,00
Мирный (ЗАТО)	24,04	51,90
Новая Земля (ЗАТО)	62,15	63,54
Новодвинск	99,66	99,71
Северодвинск	97,01	96,78

приятий.

В-третьих, в городских округах, за исключением ЗАТО, программно-целевое управление применяется более обширно: доля программных расходов достигает 95–99 %, формируются отчеты о реализации, об оценке эффективности, активно привлекаются внебюджетные средства, программы имеют несколько сценариев реализации.

Также следует отметить важную роль софинансирования муниципальных программ из регионального и федерального бюджетов. Дотационность местных бюджетов – проблема большинства муниципальных образований в регионе. Недостаток собственных налоговых и неналоговых доходов, с одной стороны, существенно ограничивает применение муниципальных программ развития, а с другой стороны, этот фактор должен стимулировать внедрение новых методов бюджетирования и поиск новых решений повышения эффективности бюджетных расходов.

Список литературы

1. Бюджетный кодекс Российской Федерации.
2. Муниципальные программы Плесецкого района [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://plesadm.ru/munitcipal-nye-programmy-0.html (дата обращения: 15.10.2018).
3. Порядок разработки и реализации муниципальных программ МО «Виноградовский муниципальный район» [Утвержден постановлением главы МО «Виноградовский муниципальный район» от 25 сентября 2013 № 515].
4. Райзберг, Б.А. Программно-целевое планирование и управление : учебник / Б.А. Райзберг, А.Г. Лобко. – М. : ИНФРА-М, 2002. – 428 с.

References

1. Bjudzhetnyj kodeks Rossijskoj Federacii.
2. Municipal'nye programmy Pleseckogo rajona [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : http://plesadm.ru/munitcipal-nye-programmy-0.html (data obrashhenija: 15.10.2018).
3. Porjadok razrabotki i realizacii municipal'nyh programm MO «Vinogradovskij municipal'nyj rajon» [Utverzhden postanovleniem glavy MO «Vinogradovskij municipal'nyj rajon» ot 25 sentjabrja 2013 № 515].
4. Rajzberg, B.A. Programmno-celevoe planirovanie i upravlenie : uchebnik / B.A. Rajzberg, A.G. Lobko. – M. : INFRA-M, 2002. – 428 s.

M.Yu. Khandus
M.V. Lomonosov Northern Arctic Federal University, Arkhangelsk

Features of Target Planning in Municipal Formations of the Arkhangelsk Region

Keywords: municipal programs; program-target management; program expenses; target indicators.

Abstract: The article aims to analyze the problems of program-targeted management in municipalities and urban districts of the Arkhangelsk region. The main objectives are to study the share of program expenditures, to identify problems of municipal programs. The article confirms the hypothesis that the program-target approach is widely used in municipal management. The research methodology is to examine the documents of the proportion of the municipal program expenses. The results of the study characterize the problems of municipal programs implementation.

© М.Ю. Хандус, 2018

УДК 65.01

Е.В. АЗИМИНА, Т.В. ДЬЯЧКОВ
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», г. Санкт-Петербург;
ГБОУ ДПО «Санкт-Петербургский межрегиональный ресурсный центр», г. Санкт-Петербург

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА МЕНЕДЖМЕНТА ОРГАНИЗАЦИЙ В ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ЭКОНОМИКЕ

Ключевые слова: эффективность управления в коммерческом и государственном секторах экономики; оценка качества управления; патологии и патологичность менеджмента; активные методы обучения.

Аннотация: В статье представлены результаты исследования качественного аспекта эффективности управления на основе методики оценки патологичности менеджмента. В качестве гипотезы рассматривалось возможное существование единых национальных патологий менеджмента, в результате сравнительного и логического анализа полученных в ходе исследования эмпирических данных было установлено, что выдвинутая гипотеза не получила должного подтверждения, при этом была выявлена логическая связь типологии патологий с типом объекта управления по принадлежности к коммерческим организациям или к органам государственного или территориального управления. Анализ причин формирования наиболее часто встречающихся патологий показал, что имеется потенциал использования активных методов обучения в ходе подготовки и переподготовки менеджеров для повышения качества управления в отечественной экономике.

Практическая реализация теории устойчивого развития [9] невозможна без перехода экономики от количественной к качественной парадигме, в основе которой лежит интенсификация инновационности и инновативности всех участников хозяйственной деятельности. Именно в этой связи среди наиболее успешно развивающихся стран в мировой экономике ведущие места занимают те, кто положил в основу своей стратегии внедрение национальной концепции качества, охватывающее не только процессы производства и потребления, но и всю многоуровневую систему управления народным хозяйством, включая качество менеджмента отдельных предприятий и организаций.

В подтверждение актуальности задачи повышения качества менеджмента в российской экономике на этапе ее перехода на инновационный путь развития авторами был проведен анализ отдельных составляющих глобального инновационного индекса за 2017 г. (*GII*) как общепризнанного сравнительного показателя успешности такого перехода. Результаты указанного анализа приведены на рис. 1.

Как видно, наименее развитым аспектом инновационного развития отечественной экономики является эффективность инноваций (75-е место в мире против 45-го по индексу *GII* в целом). То есть при динамичном технологическом развитии, достаточности задействованных ресурсов и адекватном уровне доходов населения, образующих платежеспособный спрос на инновации, достигнутые экономические результаты относительно низкие. Основной причиной такой ситуации является несоответствующая эффективность процессов целеполагания, организации и координации деятельности отдельных субъектов хозяйствования в процессе преобразования задействованных ресурсов в конечный результат, то есть эффективность процессов управления, качество менеджмента.

Субстанциональной спецификой процесса управления является принятие решений, выбор из сформулированных альтернатив. При этом такой выбор всегда субъективный, не важно, как принимается решение: индивидуально или коллективно. То есть повышение качества менеджмента неразрывно связано с качеством и эффективностью отдельных менеджеров. Ис-

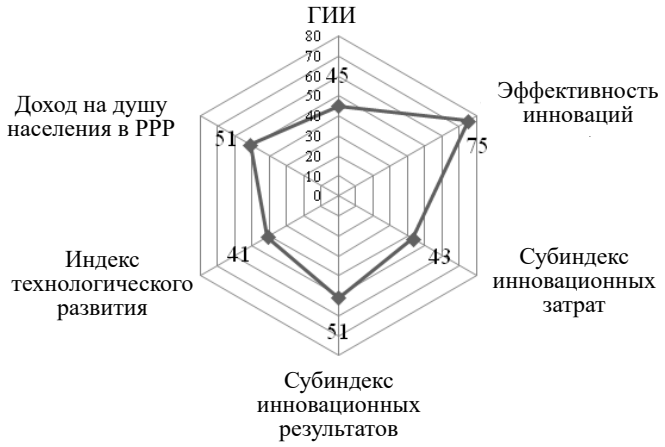


Рис. 1. Рейтинг инновационного развития Российской Федерации за 2017 г. (разработан Е.В. Азиминой по материалам [12–14])

ходя из этого, в самом общем виде эффективность менеджмента организации [1, с. 147] определяется:

– уровнем развития технологии менеджмента в организации (методы и инструментарии подготовки информации и оптимизации решений, включая автоматизацию, большие данные и искусственный интеллект);

– компетенциями менеджмента, обеспечивающими адекватный выбор и использование методов и инструментов решения стоящих управленческих задач;

– системой стимулирования мотивации менеджмента, мотивирования менеджмента, обеспечивающей согласование целей отдельного менеджера, группы и/или подразделения и организации между собой; такое согласование осуществляется через аффиляцию или подчинение целей [2, с. 185–188; с. 194–197].

Приведенная аспектная структура понятия эффективности менеджмента позволяет сделать вывод о том, что первые два аспекта связаны больше с так называемыми «*hard issues*», обусловленными тем, «что» делают менеджеры в процессе своей деятельности, развитие которых возможно за счет внешнего воздействия. При этом третий аспект носит ярко выраженный поведенческий характер, который определяется как «*soft issues*» [10], связанный с тем, «как» реализуют менеджеры свои функции. При необходимости корректировки этот аспект подлежит лишь косвенному воздействию, являясь имманентным (внутренним) качеством управления. Как показывает многолетний практический опыт авторов, любой процесс развития системы управления должен начинаться с оценки текущего уровня и выявления «болевых точек», демонстрирующих наибольшее отклонение от идеала или стандарта. В такой сложной с точки зрения получения объективной оценки области, как качество управления, хорошо зарекомендовала себя методика оценки патологичности менеджмента, разработанная в Санкт-Петербургском государственном экономическом университете (**СПбГЭУ**) профессором А.Н. Цветковым [8].

Впервые термин «организационная патология» в управлении встречается у польского исследователя Ядвиги Станишкис в 1972 г. XX в. при анализе ею организационных структур [11]. Следует отметить, что дальнейшего развития концепция «патологичности» в западной научной среде не получила, в отличие от российской. Так, значительный шаг в этом направлении был сделан известным ученым, работающим в области менеджмента и инноваций, А.И. Пригожиным в его монографии [6]. Кроме этого, следует отметить работы таких отечественных ученых, как Н.И. Ануфриева [3], социологов С.В. Комарова и С.И. Кордона [5], в которых используется и исследуется понятие «организационной патологии». В развитии данного научного направления в теории управления А.Н. Цветковым были введены понятия «патологии менеджмента» и «патологичности менеджмента». Так, «патология (менеджмента) есть результат накопления и качественного преобразования неправильных и ошибочных дей-

Таблица 1. Элемент опросного листа для определения уровня патологичности менеджмента

1. Приверженность патернализму				
Проявление детско-родительской модели организационного поведения: менеджер – мудрый и справедливый родитель, сотрудники – дети с их умиляющими и раздражающими характеристиками. Патернализм соответствует российской управленческой традиции, но в современном менеджменте его следует считать патологией. Такое состояние менеджмента приводит к нарастанию неэффективности менеджмента				
Шкала для количественной оценки состояния патологии в организации				
Состояние	Модель «родитель – дитя»	Минимальная самостоятельность подчиненных	Стремление менеджмента к самостоятельности сотрудников	Самоорганизация ответственных сотрудников
Баллы	4	3	2	1
2. Господство управленческой структуры над основной функцией				
Структурное подразделение, имеющее функциональные полномочия, чрезмерно загружает функционально подчиненные ему подразделения, что мешает им выполнять свои основные функции: все время уходит на составление отчетности для функциональных подразделений. Получается, что структура (совокупность функциональных структурных подразделений) довлеет над функцией (над деятельностью основных подразделений)				
Шкала для количественной оценки состояния патологии в организации				
Состояние	На выполнение заданий функциональных подразделений расходуется			
	более половины рабочего времени	от 30 до 50 % времени	от 10 до 30 % времени	менее 10 % времени
Баллы	4	3	2	1

ствий в менеджменте, когда эти неправильные действия приобретают характер культурной ценности, волевого правила» [7, с. 92].

В состав упомянутой выше методики оценки патологичности менеджмента входят: перечень патологий (24 патологии), сформированный в результате анализа обширного списка научной и научно-практической литературы, исследование практического опыта, описания этих патологий как негативных явлений в управлении организацией, разработанные шкалы для экспертной оценки состояния каждой патологии в организации [7]. В качестве пояснения в табл. 1 приведен элемент опросного листа для экспертов, раскрывающий 2 из 24 патологий.

За время исследования учеными СПбГЭУ были получены и проанализированы эмпирические данные по более чем 400 различным организациям, принадлежащим к разным сферам (бизнес, государственное и муниципальное управление) и отраслям народного хозяйства, основные результаты этой работы были представлены научной аудитории в ряде публикаций, в докладах на научно-практических конференциях. Работа в данном направлении продолжается, в настоящий момент ведется исследование возможных источников патологий, выявление закономерностей поведения различных типов патологий. В качестве одной из гипотез в рамках указанного исследования выступило предположение о наличии общих, свойственных отечественному менеджменту патологий, проявляющихся как в управлении бизнесом, так и в государственном управлении, что подтверждало бы идею существования «российского типа менеджмента», который упоминается в научной и практической литературе, к сожалению, часто с негативным оттенком [4]. С этой целью были сформированы перечни 7 наиболее часто встречающихся патологий для коммерческих организаций, представляющих разные отрасли народного хозяйства, и для государственных органов, включая их территориальные органы и подведомственные организации, результаты представлены в табл. 2 и 3.

Как следует из представленных результатов, эксперты, оценивающие качество менеджмента в государственном и частном секторе, выделили в целом разные патологии. Общей, свойственной большинству оцениваемых организаций, в обеих группах оказалась лишь одна патология «Господство управленческой структуры над основной функцией». Что, как следует предположить, в ретроспективе уходит корнями в советскую эпоху хозяйствования, в которой превалирование значимости товаров производства над товарами потребления сопровождалось деформацией в цепочке «поставщик – потре-

Таблица 2. Ранжирование патологий менеджмента по значимости для государственных органов, включая их территориальные органы и подведомственные организации

Ранг	Патология	Описание патологии
1	Демотивирующий стиль руководства	Оценить размеры этой патологии можно, составив баланс поощрений и взысканий. Если этот баланс отрицательный (взысканий больше, чем поощрений), то стиль управления – демотивирующий, и следует ожидать скорого ухода ценных работников и всего-навсего равнодушного исполнительства оставшихся
2	Управленческая алчность	Стремление замкнуть на себя все решения, не доверяя своим заместителям – членам команды. Менеджер не использует ресурс вовлеченности персонала
3	Приверженность патернализму	Проявление детско-родительской модели организационного поведения: менеджер – мудрый и справедливый родитель, сотрудники – дети с присущими им характеристиками
	Господство управленческой структуры над основной функцией	Структурное подразделение, имеющее функциональные полномочия, чрезмерно загружает функционально подчиненные ему подразделения, что мешает им выполнять свои основные функции: все время уходит на составление отчетности для функциональных подразделений
	Автаркия подразделений	Структурные подразделения организации замкнуты на собственных задачах в отрыве от целей и интересов смежных подразделений и организации в целом. Патология проявляется в принятии менеджментом этих подразделений таких решений, которые создают проблемы в достижении общих целей
	Мотивирование должностью	Эта патология развивается, когда менеджмент организации не видит другого способа мотивации (повышения оплаты) кроме повышения в должности. Если талантливого профессионала с целью поощрения назначают менеджером, а он для этой функции не годится, то в итоге организация приобретает плохого менеджера и теряет хорошего профессионала
	Перманентный трудовой подвиг	От сотрудников постоянно требуется подвижническое поведение. В основе подвижнического поведения со стороны исполнителя – страх или тщеславие. В коллективе назревает усталость от «подвигов», происходит «выгорание»

битель», при которой суверенитет поставщика преобладал над суверенитетом потребителя. Данная тенденция закрепилась тогда повсеместно, охватывая и сферу потребления, и быт населения. Лучше всех жили те, кто работал в сфере обслуживания: работники магазинов, парикмахерских и т.д. По отношению к структуре организации в системе управления это означало преобладание суверенитетов вспомогательных и обслуживающих функций над производственными в силу зависимости результата последних от своевременности и качества оказания ему услуг этими вспомогательными и обслуживающими подразделениями. Как показал анализ современных эмпирических данных, корни этой сформировавшейся патологии до сих пор прорастают во многих отечественных организациях.

При этом следует отметить, что отсутствие значимого пересечения патологий говорит о том, что они не приобрели статус всеобщих «культурных ценностей», что, безусловно, является позитивным фактом. Так как ни для кого не секрет, что корректировка устойчивых поведенческих моделей, закрепившихся в обществе, ставших частью его культуры, требует длительных, целенаправленных усилий и практически не может быть осуществлена на уровне организации.

Ввиду отсутствия других пересечений среди наиболее распространенных патологий менеджмента в государственном и частном секторах экономики, при последующем анализе эти группы рассматривались отдельно. Результаты оценки, приведенные в табл. 2, показывают, что наиболее распространенные патологии менеджмента в государственном управлении, за исключением уже указанной выше, условно можно разделить на две группы:

– отсутствие у менеджмента в организации необходимых для эффективного управления персоналом инструментов: автаркия подразделений, мотивирование должностью, частично демотивирующий стиль руководства и перманентный подвиг;

– неэффективные модели поведения менеджера (лидера): управленческая алчность, приверженность патернализму, демотивирующий стиль руководства и перманентный подвиг.

Отвечая на вопрос о причинах формирования такого рода патологий в государственном управлении, следует подчеркнуть, что до 2010 г.

Таблица 3. Ранжирование патологий менеджмента по значимости для коммерческих организаций

Ранг	Патология	Описание патологии
1	Бессубъектность	Понять, кто за что отвечает в организации и к кому обращаться по конкретному вопросу, невозможно
	Аппаратный прессинг при принятии решений	Аппарат выходит из-под контроля полностью и активно лоббирует принятие решений
	Легизм	Нормативные документы создаются с целью их неоднозначного толкования
	Игнорирование организационного порядка	Менеджер игнорирует скалярную цепь полностью
	Приверженность количественному росту	Ориентация менеджмента только на количественные показатели
2	Господство управленческой структуры над основной функцией	Структурное подразделение, имеющее функциональные полномочия, чрезмерно загружает функционально подчиненные ему подразделения, что мешает им выполнять свои основные функции: все время уходит на составление отчетности для функциональных подразделений
	Преобладание личных отношений над служебными	Формируется приоритет горизонтальных связей перед вертикальными. Это означает, что сотрудник в первую очередь поступает так, как нужно его родственникам или приятелям, а только потом так, как ему предписано должностными обязанностями

в стране уделялось недостаточно внимания вопросам эффективности государственного управления, государственный аппарат рассматривался как соответствующие строки в расходной части бюджета, а не как многотысячный штат менеджеров, эффективностью работы которых надо управлять, профессиональные и лидерские компетенции которых необходимо системно развивать. И лишь начиная с конца 2012 г. с выходом постановления Правительства Российской Федерации от 12 декабря 2012 г. № 1284 «Об оценке гражданами эффективности деятельности руководителей территориальных органов федеральных органов исполнительной власти» началась целенаправленная работа, заработал портал «Совершенствование государственного управления» (*http://ar.gov.ru/*). Следует подчеркнуть, что с учетом выявленных патологий большой потенциал в повышении эффективности органов государственной власти и государственных предприятий и учреждений по-прежнему находится в образовательной плоскости – формировании профессиональных управленческих и лидерских компетенций через активные методы обучения, в которых в обстановке, близкой к реальности, будущие и настоящие менеджеры имеют возможность моделировать решения и анализировать их последствия.

Что касается оценки качества управления в коммерческих организациях, то содержательный анализ патологий, наличие которых указало наибольшее число респондентов (табл. 3), показал, что во многом такая структура соответствует тому этапу жизненного цикла, на котором находится большинство отечественных предприятий. С 90-х гг. прошлого века с установлением нового экономического уклада российский бизнес прошел через череду кризисов, этап перераспределения собственности и капитала, этап первичного роста и мирового экономического бума и после кризиса 2009 г. вошел в стадии зрелого роста с элементами его замедления или даже рецессии. В таких условиях логичным источником поддержания эффективности является оптимизация структуры самого бизнеса, процессов, кооперационных связей, вовлеченных ресурсов и системы управления. В этой связи в 2012–2016 гг. значительное количество хозяйствующих субъектов было подвержено разной степени и глубины реорганизациям, перестройкам, оптимизациям и т.п. Не везде и не всегда такие процессы проходят успешно, даже если они проводятся сторонними консультантами, имеющими необходимые для таких изменений компетенции и практический опыт. Конечный результат будет зависеть не от них, а от компетенции и опыта самого менеджмента и в случае дефицита последних может приводить к ряду негативных последствий или патологий.

Так, стремление упорядочить и формализовать бизнес-процессы с целью их последующей оптимизации формирует в компании значительный объем новой нормативной документации.

При этом в случае недостаточной проработки и популяризации такой работы это может приводить к формированию такой патологии, как «легизм» (табл. 3). На следующем этапе в ходе изменения бизнес-процессов в случае отсутствия у менеджеров практических компетенций по управлению изменениями велик риск снижения управляемости компании, когда «старые» процессы уже не работают, а новые еще не работают, что приводит к появлению такой патологии, как «бессубъектность». В попытке компенсировать снижение управляемости зачастую менеджеры демонстрируют такие патологичные модели поведения, как «игнорирование организационного порядка», «преобладание личных отношений над служебными». Логичным ответом со стороны вышестоящего руководства на такие модели поведения является «аппаратный прессинг при принятии решений». Нетрудно увидеть, что вопрос устранения такого рода недостатков также лежит в области повышения компетенций менеджерского корпуса, обеспечивающих качество управления изменениями, принятием решений за счет активных методов обучения с использованием инструментов моделирования бизнес-среды.

Подводя итог проведенному авторами эмпирическому исследованию и сравнительному анализу наиболее часто встречающихся патологий менеджмента в государственном управлении и в коммерческих организациях, можно сделать следующие выводы.

1. С ростом сложности и неопределенности среды хозяйствования в современных экономических системах качество управления все больше определяется «поведенческими», а не «инструментальными» или «методологическими» составляющими.

2. Для оценки эффективности управления как в государственном, так и в коммерческом секторе экономики необходимо использование методик, позволяющих оценить не только и не столько результат, сколько качественную имманентную составляющую эффективности. Одной из таких методик является методика оценки патологичности менеджмента.

3. Сравнение результатов оценки патологичности менеджмента в организациях государственного управления и в коммерческих организациях не выявило единообразия патологий. Что говорит об отсутствии у патологичности менеджмента ярко выраженного национального характера. На основании полученных результатов можно сделать вывод о корреляции патологий с этапом жизненного цикла и уровнем профессиональных компетенций и развития лидерских качеств менеджеров.

4. Исходя из структуры наиболее часто встречающихся патологий, снижение уровня патологичности может быть достигнуто за счет использования в процессе подготовки и переподготовки менеджеров активных методов обучения, использующих имитационные методы и включающие процесс принятия решений с последующим анализом последствий таких решений.

Список литературы

1. Азимина, Е.В. Управленческие инновации – ключевой фактор эффективности современного предприятия / Е.В. Азимина. – СПб. : Культ-информ-пресс, 2017. – 202 с.; С. 147.
2. Азимина, Е.В. Организация управления хозяйственными системами. / Е.В. Азимина, В.Н. Андреев. – СПб. : Нестор-История, 2011. – 212 с.
3. Ануфриева, Н.И. Патология организации / Н.И. Ануфриева [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.econom.nsc.ru/eco/arhiv/ReadStatiy/2006_12/Anufrieva.htm.
4. Герман Греф. Русский стиль менеджмента неэффективен, но результативен / Герман Греф [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://hbr-russia.ru/liderstvo/psikhologiya/a17082.
5. Комаров, С.В. Организационная патология с точки зрения социолога, менеджера и консультанта по управлению / С.В. Комаров, С.И. Кордон // Экономика. Социология. Менеджмент [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://ecsocman.hse.ru/data /764/169/1217/ 008.KOMAROV.pdf.
6. Пригожин, А.И. Дезорганизация: причины, виды, преодоление / А.И. Пригожин. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2007.
7. Цветков А.Н. Неэффективность управления: источники, измерение, инструментарий / А.Н. Цветков, Е.Ю. Плешакова, Е.А. Азимина, И.Г. Головцова. – СПб. : Изд-во СПбГЭУ, 2017. – 155 с.
8. Цветков, А.Н. Оценка патологичности менеджмента / А.Н. Цветков // Вестник ИНЖЭКОНа. Серия: Экономика. – 2013. – № 1(60). – С. 95–101.
9. Goldin, I. The Economic of Sustainable Growth / I. Goldin, L.A. Winters, eds. – Cambridge :

Cambridge University Press. – 1995.

10. Kuipers, B.S. Performability of Work Teams: Balancing Hard and Soft Issues / B.S. Kuipers // International Journal of Performability Engineering. – January 2009. – Vol. 5. – No. 2. – pp. 143–151. © RAMS Consultants Printed in India.

11. Staniszkis J. Patologie struktur organizacyjnych. / J. Staniszkis // Wroclaw; Warszawa; Krakow, 1972.

12. [Electronic resource]. – Access mode : https://www.weforum.org/agenda/2017/03/klaus-schwab-new-narrative-for-globalization/.

13. [Electronic resource]. – Access mode : https://www.weforum.org/reports/readiness-for-the-future-of-production-report-2018.

14. [Electronic resource]. – Access mode : https://www.weforum.org/reports/the-global-risks-report-2017/.

References

1. Azimina, E.V. Upravlencheskie innovacii – kljuchevoj faktor jeffektivnosti sovremennogo predprijatija / E.V. Azimina. – SPb. : Kul't-inform-press, 2017. – 202 s.; S. 147.

2. Azimina, E.V. Organizacija upravlenija hozjajstvennymi sistemami. / E.V. Azimina, V.N. Andreev. – SPb. : Nestor-Istorija, 2011. – 212 s.

3. Anufrieva, N.I. Patologija organizacii / N.I. Anufrieva [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : http://www.econom.nsc.ru/eco/arhiv/ReadStatiy/2006_12/Anufrieva.htm.

4. German Gref. Russkij stil' menedzhmenta nejeffektiven, no rezul'tativen / German Gref [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : https://hbr-russia.ru/liderstvo/psikhologiya/a17082.

5. Komarov, S.V. Organizacionnaja patologija s tochki zrenija sociologa, menedzhera i konsul'tanta po upravleniju / S.V. Komarov, S.I. Kordon // Jekonomika. Sociologija. Menedzhment [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : http://ecsocman.hse.ru/data /764/169/1217/ 008.KOMAROV.pdf.

6. Prigozhin, A.I. Dezorganizacija: prichiny, vidy, preodolenie / A.I. Prigozhin. – M. : Al'pina Biznes Buks, 2007.

7. Cvetkov A.N. Nejeffektivnost' upravlenija: istochniki, izmerenie, instrumentarij / A.N. Cvetkov, E.Ju. Pleshakova, E.A. Azimina, I.G. Golovcova. – SPb. : Izd-vo SPbGJeU, 2017. – 155 s.

8. Cvetkov, A.N. Ocenka patologichnosti menedzhmenta / A.N. Cvetkov // Vestnik INZhJeKONa. Serija: Jekonomika. – 2013. – № 1(60). – S. 95–101.

E.V. Azimina, T.V. Dyachkov
St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg

Relevant Problems of Company Management Quality Assessment in the Russian Economy

Keywords: management efficiency in business and public administration and services; management quality assessment; level of management pathology; activity-based methods of learning.

Abstract: The paper describes the results of the research into the quality aspect of management using the pathology management assessment. The possible existence of mutual national management pathologies has been mentioned as a hypothesis, which has not been proved by the results of comparative and logical analysis of collected empirical data. At the same time, the logical interactions between the types of organizations (commercial or public administration) and types of pathology have been identified. The analysis of the pathology causes has shown that there is a real potential of active methods of training and re-training of managers to increase the quality of management in the Russian economy.

© Е.В. Азимина, Т.В. Дьячков, 2018

УДК 33

М.Б. ЯНЕНКО, Т.В. КИРИЛЛОВА
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», г. Санкт-Петербург

СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ КАПИТАЛА БРЕНДА

Ключевые слова: бренд; брендинг; капитал бренда; оценка стоимости бренда.

Аннотация: Развитие концепции брендинга является одним из трендов современной экономики и позволяет российским производителям участвовать в конкурентной борьбе не только на российских, но и на международных рынках. Целью настоящей статьи является развитие методологических положений брендинга. Для достижения поставленной цели решены задачи: исследована актуальность использования брендинга как концепции управления компанией; проведен анализ основных понятий в области капитала бренда; рассмотрены особенности методов оценки стоимости бренда; раскрыта специфика деятельности бренд-менеджмента в управлении организацией. В статье использованы методы анализа и синтеза. Результатом явилось определение роли брендинга в решении бизнес-задач организации.

В настоящее время предприятия реального сектора экономики России, несмотря на влияние политических факторов, внедряются в международные экономические процессы. Одним из направлений деятельности может быть развитие и поддержание брендинга как концепции рыночного управления. Под брендом в современной концепции маркетинга понимается набор реальных и виртуальных мнений, выраженных в торговой марке. Успешный бренд необходимо рассматривать как ресурс, повышающий рыночную привлекательность и стоимость активов предприятия, поэтому естественным является стремление к эффективной деятельности, направленной на создание, развитие и продвижение брендов.

Значение брендинга для современной теории и практики маркетинга заключается в том, что бренд становится одним из важнейших объектов управления; оказывает воздействие на структуру рынка; формирует дополнительные выгоды как для оферента, так и потребителя; рассматривается как конкурентное преимущество и уникальная компетенция; бренд рассматривается как капитал [1].

Таким образом, бренд в современной теории и практике маркетинга рассматривается как наиболее ценный нематериальный актив многих компаний в силу того, что он составляет значительную часть их рыночной стоимости. В числе важных объектов в управлении компании – стоимость бренда, тесно связанная с возвратом инвестиций и долей рынка.

Правильное управление брендом позволит создавать влияние, стоимость и в том числе марочный капитал. Марочный капитал – это чистая приведенная стоимость будущих денежных потоков, генерируемых благодаря брендам компании.

Под капиталом бренда *D. Aaker* предлагает понимать ряд активов и пассивов, связанных с брендом, его названием и символом. Согласно *D. Aaker*, капитал бренда – это «набор активов и обязательств, связанных с брендом, его названием и символикой, который добавляет или уменьшает ценность созданную продуктом или услугой по отношению к компании и/или клиентам компании» [2, с. 102].

L. Leuthesser (1988) дал следующее определение капитала бренда: «множество ассоциаций и поведенческих реакций со стороны потребителей, членов канала распределения и материнской компании, которое позволяет бренду зарабатывать больший объем или большую прибыль, чем могло бы предприятие без наличия торговой марки» [3].

C.J. Simon и *M.W. Sullivan* определили капитал бренда «с точки зрения дополнительных дисконтированных будущих денежных потоков, возникающих в результате продажи брендированного товара по сравнению с аналогичным продуктом без бренда» [4, с. 29].

Приведенные определения характеризуют

капитал бренда как «воспринимаемую» или «психологическую» ценность, а также указывают на финансовую или экономическую ценность бренда. В научной литературе два данных направления существуют совместно, некоторые исследователи используют термины «капитал бренда» и «стоимость бренда» как взаимозаменяемые, хотя наиболее популярное использование термина «капитал бренда» относится к набору атрибутов, связанных с восприятием потребителей, а не с экономической оценкой стоимости

Свою известность понятие капитала бренда приобрело во многом благодаря исследованиям *K.L. Keller* (1993) [5] и последующим работам *W. Lassar* [6] и др. (1995) по измерению силы бренда, *C.S. Park* и *V. Srinivasan* (1994) [8] по оценке расширения капитала бренда и др.

Стоимость бренда не возникает сама по себе: она создается в течение времени посредством систематического развития бренда, которое позволяет сделать его актуальным для потребностей и желаний потребителей. Таким образом, для увеличения стоимости бренда компании необходимо обеспечить эффективную систему управления брендами, рассматриваемую как управление инвестициями в бренд.

В России до настоящего времени недостаточно развиты финансовые технологии оценки стоимости бренда, что не позволяет в полной мере реализовать его преимущества для компании-владельца. Это обусловливает актуальность изучения, теоретического осмысления и обобщения накопленных научных знаний и практического опыта зарубежных и отечественных специалистов в области стоимостной оценки брендов и их капитализации.

В рамках оценки финансовой стоимости бренда должны быть решены такие проблемы, как: выделение доходов, связанных с использованием бренда; проведение оценки будущих доходов от бренда; необходимость дисконтирования таких доходов.

В последние годы различные методы оценки стоимости торговых марок нашли широкое применение для следующих областей деятельности: бухгалтерская отчетность, слияния и приобретения, отношения с инвесторами, внутренний менеджмент, лицензирование и франчайзинг, обоснование кредитоспособности, правовые аргументы, планирование налогообложения.

Вместе с тем среди маркетологов ведутся споры по поводу необходимости оценки стоимости брендов. Все выдвигаемые аргументы против оценки стоимости брендов можно свести к следующим: любой метод оценки стоимости бренда характеризуется высокой степенью субъективности; результаты оценки будут варьироваться в зависимости от исходных данных, методологии и личности оценщика; практически невозможно определить денежные поступления, создаваемые брендом, и отделить их от поступлений, генерируемых другими материальными и нематериальными активами компании.

В пользу оценки стоимости брендов традиционно приводят следующие аргументы: у компаний есть полное основание для того, чтобы рассматривать бренд как актив; в современных экономических условиях возникают обстоятельства, при которых оценка стоимости бренда – не пожелание, а требование бизнес-среды; для финансистов стоимость бренда является важным инструментом, который позволяет определять справедливую цену при трансфертных сделках, оптимально распределять бюджет, разрабатывать более адекватные подходы к учету переменных и условно постоянных расходов, связанных с продвижением брендов.

Для маркетологов оценка стоимости брендов также является одним из важнейших направлений деятельности, поскольку стоимость бренда помогает обосновывать эффективность текущих расходов не только с точки зрения краткосрочных, но и долгосрочных результатов; своевременно обнаруживать как негативные, так и позитивные возможные последствия принимаемых стратегических решений; принимать эффективные решения при планировании и распределении бюджета с учетом долгосрочных результатов.

Безусловно, бренд-менеджер может контролировать развитие вверенного ему бренда разными способами, но важнейшим показателем его оценки остается стоимость, измеряемая в денежном эквиваленте.

Известные авторы (такие как Д.А. Аакер, П. Дойль, С.М. Дэвис, Д.Е. Шультц, Ф. Хайди и др.) занимаются исследованиями, связанными с разработкой методик финансовой и маркетинговой оценки бренда. Разработка таких методик маркетологами предназначена для того, чтобы сами компании смогли произвести оценку своего бренда, определить рыночную позицию, методы продвижения бренда, повысить лояль-

ность потребителей к бренду.

Несмотря на значительный интерес иностранных и российских ученых к данной области, следует отметить, что в настоящее время проблема оценки стоимости бренда пока не решена. До сих пор ни в западных, ни в российских источниках нет четкой классификации методов оценки.

На основе анализа существующих теоретических и практических подходов к оценке бренда были сделаны выводы:

– отсутствие единого метода оценки стоимости бренда, прежде всего, связано с уникальностью природы такого нематериального актива, как бренд;

– наиболее затратными являются модели сравнительного подхода в силу сложности проблемы поиска сопоставимой компании;

– модели доходного подхода учитывают потенциал развития бренда;

– результаты определения стоимости бренда возможно использовать для оценки эффективности управления брендом.

Выводы:

1) развитие брендинга как концепции управления является одним из ключевых направлений современной экономики и позволяет российским производителям участвовать в конкурентной борьбе на российских и международных рынках;

2) профессиональное управление брендом позволит создать лояльность потребителей к компании, повысить рыночную стоимость организации и в том числе создать марочный капитал;

3) для повышения рыночной стоимости компании необходим дисциплинированный маркетинг-менеджмент, который подразумевает постановку верных целей, поиск дифференцирующих возможностей для стратегии, избирательность в распределении ресурсов и поиск компромисса между акционерами и потребителями, что позволит сформировать и развить эффективные бренд-стратегии.

Список литературы

1. Яненко, М.Б. Развитие стратегий брендинга / М.Б. Яненко // Глобальный научный потенциал. – ТМБпринт. – 2017. – № 12(81). – С. 56–58.
2. Аакер, Д. Создание сильных брендов / Д. Аакер. – М. : Издательский дом Гребенникова, 2003.
3. Leuthesser, L. Defining, Measuring, and Managing Brand Equity: A Conference Summary / L. Leuthesser // Marketing Science Institute, 1988.
4. Simon, C.J. The measurement and determinants of brand equity: a financial approach / C.J. Simon, M.W. Sullivan // Marketing science. – 1993. – V. 12. – № 1. – P. 28–52.
5. Keller, K.L. Conceptualizing, measuring, and managing customer-based brand equity / K.L. Keller // The Journal of Marketing. – 1993. – P. 1–22.
6. Lassar, W. Measuring customer-based brand equity / W. Lassar, B. Mittal, A. Sharma // Journal of consumer marketing. – 1995. – V. 12. – № 4. – P. 11–19.
7. Yaluner, E.V. Infrastructure for the Support of Entrepreneurship in Saint Petersburg and Leningrad Oblast: Assessments and Projections / E.V. Yaluner, I.Yu. Levitina, P.P. Vetrenko, E.A. Chernysheva, O.V. Voronkova // International Journal of Civil Engineering and Technology. – 2018. – T. 9. – № 10. – Pp. 1149–1157.
8. Park, C.S. A survey-based method for measuring and understanding brand equity and its extendibility / C.S. Park, V. Srinivasan // Journal of Marketing Research. – 1994. – V. 32. – № 4. – P. 271–288.

References

1. Janenko, M.B. Razvitie strategij brendinga / M.B. Janenko // Global'nyj nauchnyj potencial. – TMBprint. – 2017. – № 12(81). – S. 56–58.
2. Aaker, D. Sozdanie sil'nyh brendov / D. Aaker. – M. : Izdatel'skij dom Grebennikova, 2003.

M.B. Yanenko, T.V. Kirillova
Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg

Modern Concepts of Brand Equity

Keywords: brand; branding; brand equity; brand valuation.

Abstract: The development of the branding concept is one of the trends of the modern economy and allows Russian producers to compete not only in Russian but also in international markets. The purpose of this article is to develop methodological provisions for branding. To achieve this goal, the following objectives have been accomplished: the relevance of branding as a concept of the company management has been explored; the analysis of the basic concepts in the field of brand equity was made; the features of brand valuation methods were identified; the peculiarities of brand management activity in management of the organization were revealed. The methods of analysis and synthesis were used in the article. The role of branding in solving business problems of the organization was described.

© М.Б. Яненко, Т.В. Кириллова, 2018

УДК 346.26

Ю.И. ХЕТАГУРОВА
ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет)», г. Владикавказ

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ВЕНЧУРНОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

Ключевые слова: венчурное предпринимательство; венчурные инвестиции; венчурное финансирование; инновационная экономика; стартап.

Аннотация: Целью статьи является рассмотрение опыта зарубежных развитых стран, который показывает, что венчурное финансирование инновационных проектов является эффективным инструментом становления и развития инновационной модели отечественной экономики. Гипотеза исследования базируется на совокупности показателей анализа различных стран венчурного финансирования, выявляются проблемы, существующие в современной индустрии венчурного капитала в России. В ходе исследования были выявлены отличия американских, европейских и азиатских венчурных инвестиций. Автор предлагает мероприятия, которые способствовали бы активизации венчурного финансирования инновационных проектов.

За последние сорок лет венчурное предпринимательство превратилось в одну из мощнейших мировых индустриальных отраслей. Сегодня оно позиционируется как один из самых эффективных инструментов экономической поддержки инновационных проектов. Кроме того, помогает усовершенствовать реальные экономические секторы.

Венчурное финансирование применяется во многих высокоразвитых государствах. Успешный мировой опыт позволяет определить роль государства и разрабатываемых им программ поддержки развития венчурного предпринимательского сектора как основу для запуска венчурного процесса, работающего по принципу самоподдержки.

Пока что ни одно государство не смогло стать высокоразвитым без активного участия в формировании указанного института. Сейчас создано немало подходов, которые помогают сформировать оптимальные модели поддержки венчурного бизнеса, которые в той или иной мере применяли разные государства. К тому же есть определенные списки ошибок и преимуществ реализации таких систем. Мы рассмотрим некоторые показательные модели, реализовавшиеся с максимальным успехом.

Одним из центральных элементов любой инновационной деятельности выступает венчурный капитал, который позиционируется как финансовое звено, соединяющее владельцев капитала и научных технологий. Венчурный капитал помогает решить проблемы денежного обеспечения инновационного проекта.

В основном венчурный рынок функционирует за счет крупных сделок, сумма которых составляет свыше ста миллионов долларов. В 2016 г. аналитики зафиксировали резкое возрастание их количества: так, было зачтено около 170 раундов инвестиционных вложений, сумма которых составляла свыше 19 млрд долл. Интересно, что в июле-сентябре 2015 г. засчитали 68 венчурных сделок, что в 2,5 раза больше, чем за весь 2014 г.

Так, лидером инвестиционных проектов за третий квартал 2016 г. стал сервис такси *Uber*, который смог заполучить около 2 млрд долл. При этом аналогический сервис в Китае *Didi Kuaidi* получил приток капитала в сумме 3 млрд долл.

Примерно половина всех сделок в мире состоялась в США. Так, с первого по третий квартал 2016 г. капитализация венчурного рынка достигла практически 58 млрд долл. Именно столько же местные стартапы смогли заполучить за весь 2015 г. Помимо вышеупомянутого сервиса такси, наиболее крупные инвестиции привлекла компания по студенческим займам

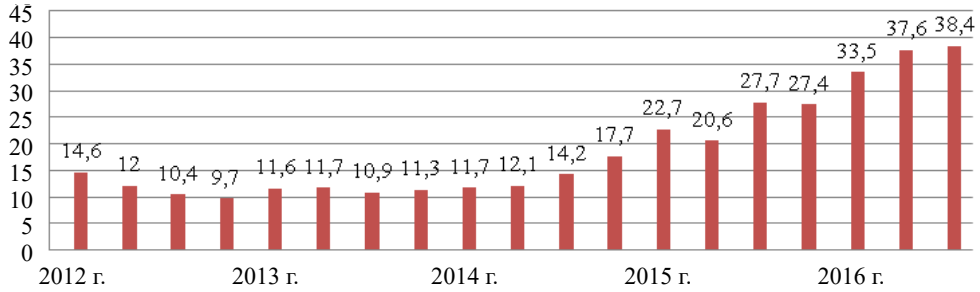


Рис. 1. Мировые венчурные инвестиции (млрд долл.)

Social Finance (1 млрд долл.).

Азиатский венчурный рынок значительно опережает европейский. Так, в третьем квартале 2015 г. европейские стартапы смогли привлечь около 2,2 млрд долл., в то время как азиаты заполучили 4,8 млрд. За третий квартал перевес в пользу азиатских стартапов составил 13,5 млрд против 13,6 европейских.

Среди самых успешных азиатских венчурных проектов числится и популярнейший сервис для онлайн-заказа еды *Ele.me*. Он смог привлечь более 630 млн долл. инвестиций. Индийская торговая онлайн-площадка *One*97 заполучила 680 млн долл. Биотехнический европейский стартап, деятельность которого направлена на изучение онкологических заболеваний, привлек 320 млн, и еще 200 от инвесторов получил сервис поиска попутчиков *Bla Bla Car*.

Великобритания держит первые позиции по венчурному инвестированию и владеет более 29 % всего европейского рынка. Впрочем, в последнее время наблюдается падение венчурной активности.

Основной причиной такого бурного развития азиатского рынка считается повышенная активность вкладчиков по отношению к проектам *Didi Kuaidi*, *Ele.me*, а также *Snap deal*. Особенно быстро возрастает китайский венчурный рынок, который ранее составлял примерно 2,3 млрд долл., а теперь достигает 9,6 млрд.

За рассматриваемый нами период общие доли отраслей в венчурных инвестициях всего мира остаются стабильными. За третий квартал 2015 г. примерно половина всех контрактов задействовал интернет-сегмент. Более 18 % занимали стартапы в области телекоммуникаций и мобильных приложений. Стартапы по здравоохранению заняли около 12 % рынка, а все остальное заняло **ПО** (программное обеспечение), не имеющее отношение к интернету и мобильным коммуникациям. Всего 3 % заняли потребительские сервисы и услуги.

Россия практически не задействована в потреблении ПО, занимая не более 3 % общего мирового объема. Этих позиций недостаточно для того, чтобы стать полноценным мировым игроком. Так, предприниматели, которые хотят начать бизнес в России и после выйти на мировой уровень, не всегда осознают, что это маловероятно. В результате они теряют момент и их нишу захватывают конкурентные предприятия. Уже через год предпринимателю, оказывается, сложно соревноваться с конкурентами, которые начали продвигаться на рынке. По этой причине он сразу должен преследовать глобальные цели, чтобы его дело не оказалось устаревшим. Особенно ярко это утверждение проявляется на российских компаниях по информационной безопасности. Многие венчурные бизнесмены начинают свое дело именно в России, а после этого терпят крах из-за отсталости от актуальных технологий. В этот самый момент их нишу и будут занимать конкуренты.

Существует немало отличий между европейским и американским позиционированием венчурного предпринимательства. Например, американцы больше ценят сам рост компании, которая между тем может быть совершенно убыточной. И случается так, что из-за этого самого роста такие предприятия могут покрыть свои убытки. Европе же важнее достичь достаточного уровня доходов и только потом делать новые шаги.

Российские компании привыкли поручать составлять финансовую отчетность главному бухгалтеру, а не финансовому директору, который смог бы корректно спрогнозировать финансовые потоки. Кроме того, они отличаются тем,

что кроме разработки инновационного продукта они сами могут стать таким продуктом, который купит инвестор. В нашей стране большие предприятия не разрабатывают стратегии роста на основе поглощения прочих организаций и активов.

Кроме того, в России постоянно утверждают новые законодательные нормы, что может приносить определенную пользу. Впрочем, создание действительно инновационной технологии возможно исключительно в том государстве, которое своевременно устанавливает правила, сопутствующие этим технологиям и помогающие им укрепиться в экономике. Если какая-то из стран запретит, к примеру, автомобили на автономном управлении или криптовалюты, ждать появления инновационных технологий в этой области не стоит. Наряду с этим, если законодательство позволяет такие виды деятельности, шансы появления как технологий, так и компаний мирового уровня значительно возрастают. Важно помнить и то, что утверждение действует и в обратную сторону. Например, запреты страховщикам и пенсионным фондам делать взносы в венчурные капиталы также замедляют их развитие.

Пакет Яровой также замедлит рост компаний, потому как они будут вынуждены вкладываться в не столь важное хранение ненужных данных. Сделать прорыв в технологиях можно двумя основными способами: решать свою проблему в контексте всего мира или же разработать новые законы, которые помогут внедрить определенные технологии в стране любому предпринимателю из любой страны мира.

Проблематика венчурного предпринимательства в Российской Федерации состоит в том, что у людей, стоящих за определенными программами, отсутствует чувство ответственности за счет репутации. К примеру, кто-то, пользующийся своим авторитетом и занимающий определенные позиции в обществе, запускают определенные инициативы, сеть региональных венчурных фондов, технических парков или особых экономических зон, после чего просто бросает это дело и занимается новым.

Получается, что саму идею особых экономических зон можно считать хорошей, но до конца ее никто не реализовал. Так, дельная идея технических парков Реймана была перекрыта кампанейщиной на уровне регионов. Если появляется концепция технопарков, такие же захотят построить у себя многие губернаторы, что не является возможным. На данном этапе все идеи технопарков просто переросли в проекты по недвижимости.

Риски инновационной экономики не всегда могут существовать рядом с правилами бюджетной экономики. Это отражается в постоянных проверках и прочих действиях в сторону компании.

Таким образом, изучив опыт зарубежных венчурных компаний, можно прийти к следующим выводам.

1. По отношению к предприятиям, занимающимся инновационной деятельностью, нужно внедрять возможность выплачивать уставной капитал поэтапно. Можно сделать так, чтобы он зависел от достижения проекта в конкретный период. Также стоит установить в учредительной документации обязанности акционеров принимать решения по поводу увеличения уставного капитала в дальнейшем при соблюдении конкретных условий.

2. К корпоративному законодательству рекомендуется применить поправки, которые помогут участникам проектной компании голосовать за принятие решений в соответствии с порядками, определяющимися в их общих соглашениях. Так можно избавиться от принципов пропорциональных голосований.

3. На законодательном уровне стоит предписать членам венчурных проектов возможность устанавливать как в соглашениях, так и в учредительных проектах портфельных компаний временные рамки выхода из заданной компании. Также нужно дать им возможность инициировать ликвидацию предприятия.

4. Для развития венчурных инвестиций в стране нужно организовать принципы распределения имущества портфельной компании в случае ее ликвидации, который был бы удобен для инвесторов.

Актуальные предложения по улучшению законодательства Российской Федерации не смогли бы полностью решить проблематику венчурного инвестирования. Также они не помогут организовать государственную поддержку инновационного развития в целом. Однако они относятся к тем, что требуют оперативного решения, ведь от этого зависит стабильность и развитие государственной экономики и других сфер жизни. При этом нужно требовать объединения усилий государства и институтов развития. Кроме того, рекомендуется создать единый

орган, который помог бы содействовать развитию и совместной деятельности. Именно таким образом удастся создать максимально стабильные условия для венчурных предприятий и сделать их эффективными. Это и станет толчком для вывода компаний на мировой уровень.

Список литературы

1. Инновационное предпринимательство в странах с переходной экономикой: проблемы и перспективы // Форсайт. – 2017. – Т. 11. – № 3. – С. 6–9.
2. Переверзева, М.Н. Венчурные инвестиции: российский и зарубежный опыт государственно-частного партнерства / М.Н. Переверзева, Н.А. Фатеева, А.М. Макаров // Вестник международной академии системных исследований. Информатика, экология, экономика. – 2013. – Т. 15. – № 2. – С. 119–126.
3. Хетагуров, Г.В. Система организации государственной поддержки субъектам малого и среднего бизнеса и индивидуальным предпринимателям / Г.В. Хетагуров, Ю.И. Стагниева // Инновации и инвестиции. – 2014. – № 3. – С. 162–163.
4. Гуриева, Л.К. Бюджетные механизмы инвестиционной поддержки малого бизнеса в регионе / Л.К. Гуриева, З.Р. Тавасиева // Экономика и предпринимательство. – 2016. – № 10-2(75). – С. 799–807.
5. Шукаева, А.В. К вопросу об оценке эффективности предпринимательской деятельности / А.В. Шукаева // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2018. – № 5(83). – С. 78–80.

References

1. Innovacionnoe predprinimatel'stvo v stranah s perehodnoj jekonomikoj: problemy i perspektivy // Forsajt. – 2017. – T. 11. – № 3. – S. 6–9.
2. Pereverzeva, M.N. Venchurnye investicii: rossijskij i zarubezhnyj opyt gosudarstvenno-chastnogo partnerstva / M.N. Pereverzeva, N.A. Fateeva, A.M. Makarov // Vestnik mezhdunarodnoj akademii sistemnyh issledovanij. Informatika, jekologija, jekonomika. – 2013. – T. 15. – № 2. – S. 119–126.
3. Hetagurov, G.V. Sistema organizacii gosudarstvennoj podderzhki sub#ektam malogo i srednego biznesa i individual'nym predprinimateljam / G.V. Hetagurov, Ju.I. Stagnieva // Innovacii i investicii. – 2014. – № 3. – S. 162–163.
4. Gurieva, L.K. Bjudzhetnye mehanizmy investicionnoj podderzhki malogo biznesa v regione / L.K. Gurieva, Z.R. Tavasieva // Jekonomika i predprinimatel'stvo. – 2016. – № 10-2(75). – S. 799–807.
5. Shukaeva, A.V. K voprosu ob ocenke jeffektivnosti predprinimatel'skoj dejatel'nosti / A.V. Shukaeva // Nauka i biznes: puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2018. – № 5(83). – S. 78–80.

Yu.I. Khetagurova
North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), Vladikavkaz

Foreign Experience of Venture Business

Keywords: venture business; venture investments; venture financing; innovative economy; startup.

Abstract: The purpose of the article is to examine the experience of foreign developed countries, showing that venture financing of innovative projects is the effective instrument of formation and development of an innovative model of domestic economy. The hypothesis of the research is based on a set of indicators for the analysis of various countries of venture financing; the problems existing in the modern venture capital industry in Russia are identified. The research revealed the difference between American, European and Asian venture capital investments. The author offers actions which would contribute to the activation of venture financing of innovative projects.

© Ю.И. Хетагурова, 2018

УДК 377.378

А.М. САЛЬВА
ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия», г. Якутск

ПЕРСПЕКТИВЫ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ КАК САМЫХ «ДЕНЕЖНЫХ» ПРОФЕССИЙ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

Ключевые слова: зарплата; специальность; профессия; среднее профессиональное образование; высшее профессиональное образование; учебные заведения; горно-геологическая отрасль.

Аннотация: Цель работы – рассмотреть горно-геологические специальности и их сроки обучения для подбора престижных вакансий. К задачам исследования относится оценка горно-геологических специальностей среднего и высшего профессионального образования, которые пользуются наибольшим спросом у нынешних абитуриентов в Якутии. К гипотезе исследования, можно отнести обсуждение вопросов самых высокооплачиваемых профессий горно-геологического профиля и энергетики. В работе применялись такие методы исследования, как метод сравнения, статистики, экспертный метод. В ходе исследования установлено, что так называемыми «денежными» профессиями являются профессии горнодобывающего и нефтегазового комплекса, а также энергетики.

Республика Саха (Якутия) – это суровый край вечной мерзлоты, но зато природа наградила ее огромными запасами природных полезных ископаемых. Таких, например, как алмазы, золото, нефть и газ, к тому же по ее территории проходит множество рек во главе с великой рекой Лена. Якутия – это республика, где находится бюджетообразующая акционерная компания «Алроса» по добыче алмазов, поэтому вопрос кадров здесь очень важен. Конечно, для управления такой огромной территорией, природными и человеческими ресурсами нужны специалисты с большой буквы, обладающие всесторонними знаниями и определенными компетенциями [1; 2].

В стратегии развития республики первой четверти XXI в. определено, что приоритетными отраслями экономики останутся горнодобывающая промышленность, алмазно-бриллиантовый комплекс, нефте- и газодобывающая перерабатывающая промышленность, транспорт – воздушный и наземный, электронная связь и информатика. Во всех этих отраслях потребуется большой отряд инженерно-технических кадров [4]. Сегодня республике нужны не просто грамотные в какой-то определенной области специалисты, но и специалисты-профессионалы с высоким нравственным интеллектом, предприимчивые и коммуникабельные. Необходимы знающие, эрудированные специалисты нового поколения: промышленники, энергетики, владеющие современной автоматизированной техникой, информационной и компьютерной технологией, экономической и правовой грамотностью, готовые стать управленцами [3–5].

Федеральная служба государственной статистики разделила все организации на группы по сфере деятельности, например: сельское хозяйство, образование, строительство и т.д. Автор решил взять от каждой группы зарплату самых высокооплачиваемых работников и перечислить ряд вузов и ссузов, через которые можно попасть в эту область. Отметим, что по официальной статистике, больше всех заработные платы у рабочих профессий, занятых в сельском хозяйстве, строительстве, водоснабжении, добыче полезных ископаемых. В связи с одним из последних изменений удивительно высокая заработная плата у библиотекарей, экскурсоводов и работников культуры. Статистика утверждает, что средняя зарплата работников лечебных, а также образовательных учреждений тоже не отстает. И понятно, что именно эти профессии будут актуальны в республике еще долго. Ведь Якутия и ее столица активно застраиваются, и здесь нужны работники всех ступеней в области строительства. Добыча ис-

копаемых продолжается, так что и шахтеры, водители бульдозеров, сварщики, ремонтники никогда не пропадут. Что касается медиков и учителей, то в данный момент таких специалистов недостаточно.

За основу работы были взяты данные территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия) о среднемесячной зарплате работников организаций республики за январь – февраль 2018 г. В территориальном органе Федеральной службы государственной статистики отмечают, что данные приведены по «чистым» видам экономической деятельности организаций и без учета компаний, численность работников которых не превышает 15 человек.

Профессии для нефтяной и газовой промышленности. Из горнодобывающей отрасли самые большие зарплаты у работников, занимающихся добычей сырой нефти и природного газа. Средняя зарплата, по данным Государственной статистики – 89 278,5 рублей [6]. На такой работе люди часто начинают свою карьеру с самых низких должностей. В Якутии немало учебных заведений, которые готовят рабочих к этой сфере. Перечислим несколько из них. Вилюйский техникум выпускает операторов нефтяных и газовых скважин, срок обучения – 10 месяцев. Следующее учебное заведение – Региональный технический колледж в г. Мирный, готовит специалистов по направлению «разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» – 2 года 10 месяцев. Якутский промышленный техникум готовит рабочих по специальности «слесарь по эксплуатации и ремонту газового оборудования», срок обучения – 10 месяцев на базе полного общего образования. Алданский политехнический техникум готовит студентов по специальности «техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)», «горная промышленность, открытые горные работы», обучение длится 3 года 10 месяцев. Кроме того, специалистов среднего профессионального образования готовит Южно-Якутский технологический колледж. Данное учебное заведение выпускает специалистов по направлению «обогащение полезных ископаемых», срок обучения – 3 года 10 месяцев, «подземная разработка месторождения полезных ископаемых» – 3 года 10 месяцев. Предоставление услуг в области добычи полезных ископаемых оплачивается в среднем в 91091,3 руб. Горно-геологический техникум готовит по специальности «машинист на открытых горных работах», срок обучения – 10 месяцев, также по специальности «ремонтник горного оборудования» – 10 месяцев, «маркшейдерское дело» – 2 года 10 месяцев. Региональный технический колледж (г. Мирный) готовит по профессии «подземная разработка месторождения полезных ископаемых» – 3 года 10 месяцев.

Специалистов высшего профессионального образования готовят следующие учебные заведения. Геологоразведочный факультет **СВФУ** (Северо-Восточный федеральный университет) готовит специалистов по направлению «нефтегазовое дело» (бакалавриат). Горный институт СВФУ готовит специалистов-горняков по специальности «горное дело», очное обучение – 5,5 лет. Также здесь готовят специалистов по направлению «прикладная геология (геология нефти и газа)».

Профессии для энергетиков. Хорошая заработная плата у сотрудников компаний, занимающихся производством, передачей и распределением электроэнергии. Среднемесячный доход составляет 74 319,5 руб. Якутский колледж связи и энергетики имени П.И. Дудкина готовит студентов по специальности «электроснабжение (по отраслям)» – срок обучения 3 года 10 месяцев, по специальности «электрические станции, сети и системы» – 3 года 10 месяцев. Южно-Якутский технологический колледж»: «электрические станции, сети и системы» – 3 года 10 месяцев, «техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (открытые горные работы)» – 3 года 10 месяцев.

По высшему образованию Физико-технический институт СВФУ готовит бакалавров по направлению «электроэнергетика и электротехника» по профилю «электроснабжение». Форма обучения: очная (дневная) – 4 года.

Таким образом, в связи с ориентировкой Республики Саха (Якутия) на профессии горно-геологического профиля, перспективы и потребности в специальностях данного профиля увеличиваются.

Список литературы

1. Байденко, В.И. Компетенции в профессиональном образовании (К освоению компетент-

ностного подхода) / В.И. Байденко // Высшее образование в России. – 2004. – № 11. – С. 59–63.

2. Дорофеев, А. Профессиональная компетентность как показатель качества образования / А. Дорофеев // Высшее образование в России. – 2005. – № 4. – С. 30–33.

3. Захаров, В.М. Президентская программа подготовки управленческих кадров как технология воспроизводства профессионального потенциала кадров регионального управления / В.М. Захаров // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Философия. Социология. Право. – 2013. – Т. 26. – № 23(166). – С. 76–85.

4. Мартынов, Б.Д. Профессионалы в управлении / Б.Д. Мартынов. – М., 2009. – 158 с.

5. Плотникова, Г.Г. Подготовка управленческих кадров в системе дополнительного профессионального образования / Г.Г. Плотникова // Образование и наука. – 2014. – № 6(115). – С. 134–148.

6. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://sakha.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/sakha/ru/ statistics/ employment/.

References

1. Bajdenko, V.I. Kompetencii v professional'nom obrazovanii (K osvoeniju kompetentnostnogo podhoda) / V.I. Bajdenko // Vysshee obrazovanie v Rossii. – 2004. – № 11. – S. 59–63.

2. Dorofeev, A. Professional'naja kompetentnost' kak pokazatel' kachestva obrazovanija / A. Dorofeev // Vysshee obrazovanie v Rossii. – 2005. – № 4. – S. 30–33.

3. Zaharov, V.M. Prezidentskaja programma podgotovki upravlencheskih kadrov kak tehnologija vosproizvodstva professional'nogo potenciala kadrov regional'nogo upravlenija / V.M. Zaharov // Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Filosofija. Sociologija. Pravo. – 2013. – T. 26. – № 23(166). – S. 76–85.

4. Martynov, B.D. Professionaly v upravlenii / B.D. Martynov. – M., 2009. – 158 s.

5. Plotnikova, G.G. Podgotovka upravlencheskih kadrov v sisteme dopolnitel'nogo professional'nogo obrazovanija / G.G. Plotnikova // Obrazovanie i nauka. – 2014. – № 6(115). – S. 134–148.

6. Territorial'nyj organ Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Respublike Saha (Jakutija) [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : http://sakha.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/sakha/ru/ statistics/ employment/.

A.M. Salva
Yakutsk State Agricultural Academy, Yakutsk

Prospects of Mining and Geological Training for Well-Paid Jobs in the Republic of Sakha (Yakutia)

Keywords: salary; profession; secondary professional education; higher professional education; educational institutions; mining and geological industry.

Abstract: The purpose of the research is to consider mining and geological training for prestigious jobs. The objectives of the study include the assessment of mining and geological specialties of secondary and higher professional education, which are in greatest demand among current entrants in Yakutia. The hypothesis of the study is the assumption that the well-paid jobs are in mining, geology and power engineering industries. The research methods included the method of comparison, statistics, and the expert method. The study found that the so-called well-paid jobs are in mining and oil and gas industries, as well as power engineering.

© А.М. Сальва, 2018

УДК 330.46

В.А. ЛОМАЗОВ, В.И. ЛОМАЗОВА, Д.А. ПЕТРОСОВ
ФГБОУ «Белгородский государственный аграрный университет», г. Белгород;
ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Белгород

НЕЧЕТКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ИННОВАЦИОННЫХ АГРОПРОЕКТОВ НА ОСНОВЕ ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫХ ДИАГРАММ

Ключевые слова: агропроект; нечеткая классификация; причинно-следственная диаграмма.

Аннотация: Целью настоящей работы является построение инструментария для проведения классификации инновационных агробизнес-проектов. Для формирования множества классификационных признаков предложено использовать причинно-следственную диаграмму Исикавы, позволяющую систематизировать факторы, влияющие на достижение цели проекта. Специфика аграрного производства учтена в построенной типовой диаграмме введением дополнительной группы погодно-климатических факторов. Использование экспертных технологий оценивания факторов обусловило применение аппарата нечеткой логики при решении задачи классификации. Предложенный подход позволяет сократить трудоемкость анализа инновационных агропроектов.

Для успешной реализации инновационных агротехнологических проектов в рамках экологизации и биологизации сельского хозяйства необходима не только соответствующая производственно-технологическая база, но и специализированный информационно-аналитический инструментарий, обеспечивающий современное качество управления проектами [2]. Различные аспекты управления агропроектами (социально-экономические [1], научно-инновационные [5], экологические [3] и др.) в силу актуальности проблематики получили в последние годы достаточно полный анализ. Однако аппарат комплексного методологического анализа агропроектов нуждается в совершенствовании.

Целью настоящей работы является построение инструментария для проведения классификации инновационных агробизнес-проектов. Определение принадлежности исследуемого проекта к тому или иному классу позволяет выбрать методологию последующего исследования, обеспечивая учет всех факторов, влияющих на возможность (успешность) реализации агропроекта и тем самым повышение научной обоснованности принимаемых управленческих решений [6]. В качестве теоретической базы предлагаемого инструментария использован аппарат причинно-следственных диаграмм Исикавы, а также модели и методы нечеткого анализа и экспертных технологий.

Основные причинно-следственные связи факторов развития агробизнеса

Для формирования множества классификационных признаков агропроектов предлагается использовать аппарат причинно-следственных диаграмм Исикавы [4], позволяющий систематизировать основные факторы, влияющие на достижение цели проекта (рис. 1).

При построении диаграммы в качестве основной проблемы агропроекта взята недостаточная экономическая эффективность аграрного производства. Применяемый при построении диаграммы Исикавы принцип 6*M* (в рамках которого выделяется шесть основных групп факторов: *Men*, *Machines*, *Materials*, *Methods*, *Measurement*, *Management*) модифицирован дополнением важного для аграрного производства погодно-климатического фактора (*Climate*).

На основе предложенной модификации принципа Исикавы (принцип 6*M* + *C*) построим иерархическую систему классификационных признаков (табл. 1).

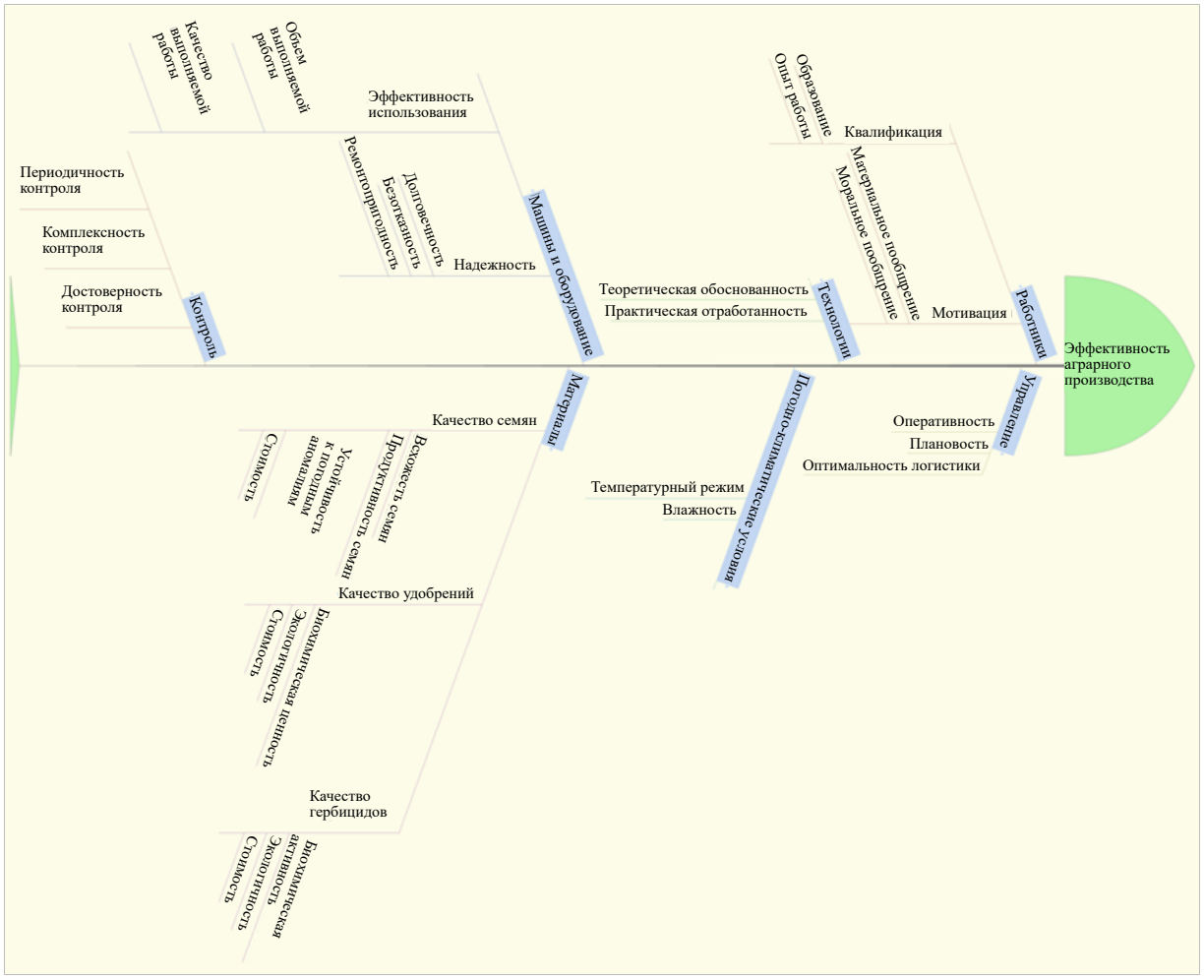


Рис. 1. Причинно-следственная диаграмма Исикавы для инновационного агропроекта, разработанная с использованием редактора диаграмм *Xmind* (компания *XMindLtd*)

Каждый из признаков соответствует фактору, входящему в состав причинно-следственной диаграммы, и может принимать значение из домена:

$$D = \langle low, medium, high \rangle,$$

что отражает степень влияния фактора на достижение цели агропроекта.

Нечеткая классификация инновационных агропроектов

Будем полагать [6], что, по мнению экспертов, для рассматриваемого агропроекта *AP* значения классификационных признаков нижнего уровня (табл. 1) в некоторой степени соответствуют значениям из домена *D*. При этом для каждого признака *Pr* эксперты могут указать степени соответствия:

$$Pr = \langle \mu_{Pr}(low), \mu_{Pr}(medium), \mu_{Pr}(high) \rangle,$$

где $0 \le \mu_{Pr}(low), \mu_{Pr}(medium), \mu_{Pr}(high) \le 1$; 0 означает полное несоответствие, а 1 – полное соответствие значения признака *Pr* соответствующему значению из домена *D*. Тогда для любого класса

Таблица 1. Классификационные признаки агропроектов и их обозначения

<table>
<tr><td colspan="10">Работники (Men)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Квалификация (Qual)</td><td colspan="6">Мотивация (Mot)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Образование (Educ)</td><td colspan="2">Опыт работы (Exper)</td><td colspan="3">Моральное поощрение (Mor)</td><td colspan="3">Материальное поощрение (Mat)</td></tr>
<tr><td colspan="10">Машины и оборудование (Mach)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Эффективность использования (Eff)</td><td colspan="6">Надежность (Rel)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Объем выполняемой работы (Scope)</td><td colspan="2">Качество выполняемой работы (Qual)</td><td colspan="2">Долговечность (Durab)</td><td colspan="2">Безотказность (Infal)</td><td colspan="2">Ремонтопригодность (Maint)</td></tr>
<tr><td colspan="10">Материалы (Mat)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Качество семенного материала (Qual_seed)</td><td colspan="3">Качество удобрений (Qual_fert)</td><td colspan="3">Качество гербицидов (Qual_Herb)</td></tr>
<tr><td>Всхожесть семян (Germ)</td><td>Продуктивность семян (Prod)</td><td>Устойчивость к погодным аномалиям (Weath_res)</td><td>Стоимость (Cost)</td><td>Биохимическая ценность (Bioav)</td><td>Экологичность (Env_fr)</td><td>Стоимость (Cost)</td><td>Биохимическая активность (Bioc_act)</td><td>Экологичность (Env_fr)</td><td>Стоимость (Cost)</td></tr>
<tr><td colspan="10">Технологии (Meth)</td></tr>
<tr><td colspan="5">Теоретическая обоснованность (Theor)</td><td colspan="5">Практическая отработанность (Pract)</td></tr>
<tr><td colspan="10">Контроль (Meas)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Периодичность контроля (Freq)</td><td colspan="4">Комплексность контроля (Integr)</td><td colspan="3">Достоверность контроля (Rel)</td></tr>
<tr><td colspan="10">Управление (Manag)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Оперативность (Oper)</td><td colspan="4">Плановость (Plan)</td><td colspan="3">Оптимальность логистики (Opt)</td></tr>
<tr><td colspan="10">Погодно-климатические условия (Clim)</td></tr>
<tr><td colspan="5">Температурный режим (Temp)</td><td colspan="5">Влажность (Hum)</td></tr>
</table>

Таблица 2. Значения классификационных признаков класса агропроектов

MenQualEd	*MenQualExp*	*MenMotMor*	*MenMotMat*	*MachEffQual*	*MachRelInfal*
medium (0,4), *high* (0,7)	*low* (0,6)	*high* (0,8)	*low* (0,3), *medium* (0,7)	*high* (0,8)	*low* (0,9)
MethTheor	*MethPract*	*MeasIntegr*	*ManagOper*	*ManagPlan*	*ClimHum*
high (0,7)	*low* (0,8)	*high* (0,9)	*high* (0,7)	*low* (0,2), *medium* (0,6)	*low* (0,8)

Cl, определяемого заданным (из домена *D*) набором значений классификационных признаков (из табл. 1), может быть определена степень принадлежности рассматриваемого агропроекта *AP* этому классу – μ(*AP*, *Cl*).

Рассмотрим в качестве примера класс проектов, задаваемый значениями классификационных признаков (приведенными в табл. 2), и агропроект, задаваемый соответствующими степенями соответствия (в скобках после этих значений).

В соответствии с методологией нечеткой классификации [6] в рамках рассмотренного примера степень принадлежности анализируемого проекта классу агропроектов, задаваемому табл. 2, определяется по нечеткой логической формуле:

$$\mu(AP, Cl) = (MenQualEd(medium) \vee (MenQualEduc(high)) \wedge MenQualExp(low) \wedge MenMotMor(high) \wedge (MenMotMat(low) \vee MenMotMat(medium)) \wedge MachEffQual(high) \wedge MachRelInfal(low) \wedge MethTheor(high) \wedge MethPract(low) \wedge MeasIntegr(high) \wedge ManagOper(high) \wedge (ManagPlan(low) \vee ManagPlan(medium)) \wedge ClimHum(low) = 0{,}6,$$

где в качестве нечетких логических операций конъюнкции $\wedge$ и дизъюнкции $\vee$ используются *t*-норма и *t*-конорма Заде. Поскольку в рассмотренном примере $\mu(AP, Cl) \geq 0{,}5$, то можно сделать вывод о нечеткой принадлежности анализируемого (в рамках примера) проекта рассматриваемому классу.

Предложенный в работе подход к нечеткой классификации агропроектов (основанный на применении диаграмм Исикавы) позволяет выделить наиболее важные классификационные признаки и затем принимать решения по управлению проектом, учитывая степень его принадлежности к определенному классу.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-47-310008.

Список литературы

1. Акупиян, О.С. Региональные аспекты инвестиционной привлекательности предприятий аграрной сферы / О.С. Акупиян, Р.В. Капинос // Финансовая жизнь. – 2018. – № 1. – С. 4–8.
2. Воробьева, М.А. Особенности использования и перспективы внедрения проектного управления в агропромышленном секторе / М.А. Воробьева, В.В. Ткаченко, Н.А. Ткаченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 126. – С. 879–890.
3. Добрунова, А.И. От экологизации землепользования к производству экологически чистой продукции и к устойчивому развитию сельских территорий / А.И. Добрунова, А.И. Олива, А.А. Сидоренко // Казанская наука. – 2015. – № 10. – С. 127–130.
4. Исикава, К. Японские методы управления качеством / К. Исикава. – М. : Экономика, 1988. – 215 с.
5. Ломазов, А.В. Стейкхолдер-анализ инновационных агропроектов / А.В. Ломазов, В.А. Ломазов // Фундаментальные исследования. – 2017. – № 9-1. – С. 200–205.
6. Петросов, Д.А. Теоретические основы многокритериального экспертного оценивания инновационных агробизнес-проектов (модели, методы и программная реализация) / Д.А. Петросов, В.А. Ломазов, А.И. Добрунова, В.А. Игнатенко. – Белгород : Изд-во БелГАУ, 2018. – 197 с.

References

1. Akupijan, O.C. Regional'nye aspekty investicionnoj privlekatel'nosti predprijatij agrarnoj sfery / O.C. Akupijan, R.V. Kapinos // Finansovaja zhizn'. – 2018. – № 1. – S. 4–8.
2. Vorob'eva, M.A. Osobennosti ispol'zovanija i perspektivy vnedrenija proektnogo upravlenija v agropromyshlennom sektore / M.A. Vorob'eva, V.V. Tkachenko, N.A. Tkachenko // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – № 126. – S. 879–890.
3. Dobrunova, A.I. Ot jekologizacii zemlepol'zovanija k proizvodstvu jekologicheski chistoj produkcii i k ustojchivomu razvitiju sel'skih territorij / A.I. Dobrunova, A.I. Oliva, A.A. Sidorenko // Kazanskaja nauka. – 2015. – № 10. – S. 127–130.
4. Isikava, K. Japonskie metody upravlenija kachestvom / K. Isikava. – M. : Jekonomika, 1988. – 215 s.
5. Lomazov, A.V. Stejkholder-analiz innovacionnyh agroproektov / A.V. Lomazov, V.A. Lomazov // Fundamental'nye issledovanija. – 2017. – № 9-1. – S. 200–205.
6. Petrosov, D.A. Teoreticheskie osnovy mnogokriterial'nogo jekspertnogo ocenivanija innovacionnyh agrobiznes-proektov (modeli, metody i programmnaja realizacija) / D.A. Petrosov, V.A. Lomazov, A.I. Dobrunova, V.A. Ignatenko. – Belgorod : Izd-vo BelGAU, 2018. – 197 s.

V.A. Lomazov, V.I. Lomazova, D.A. Petrosov
Belgorod State Agrarian University, Belgorod;
Belgorod State National Research University, Belgorod

Fuzzy Classification of Innovative Agro Projects on the Basis of Cause-Effect Diagrams

Keywords: agro project; fuzzy classification; cause-effect diagram.

Abstract: The purpose of the research is the development of tools for classification of innovative agribusiness projects. At the initial stage of the analysis, it was proposed to determine the belonging of the project under study to one or another class, which will predetermine the methodology of the subsequent research. For the formation of a set of classification criteria, it was proposed to use the Ishikawa cause-effect diagram, which allows systematizing the factors influencing the achievement of the project goal. The specificity of the agrarian industry is taken into account in the constructed typical diagram by the introduction of an additional group of weather and climatic factors. The use of expert technologies for evaluating factors has led to the need to use the apparatus of fuzzy logic in solving the problem of classification. The proposed approach allows reducing the laboriousness of the research into innovative agro projects.

© В.А. Ломазов, В.И. Ломазова, Д.А. Петросов, 2018

УДК 33

С.И. ВЕЛИЕВА
Азербайджанский университет кооперации, г. Баку (Азербайджанская Республика)

НЕНЕФТЯНОЙ СЕКТОР КАК ФАКТОР ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ АЗЕРБАЙДЖАНА

Ключевые слова: ненефтяной сектор; экономическое развитие; экспорт.

Аннотация: В статье автор рассматривает теоретические взгляды экономистов о рациональном использовании валютных резервов, поступающих от экспорта нефти. Рассматривается, на каких именно товарах должна специализироваться страна для повышения экспортного потенциала этих отраслей. Проведен сравнительный анализ структуры экспортируемых товаров в Азербайджане, а также оценено современное состояние рынка ненефтяного экспорта страны. Автором даны рекомендации по повышению экспортного потенциала страны и развитию этих отраслей.

Как международные экономические теории, так и опыт стран мира подтверждают, что в современный период ни одно государство не может оставаться в стороне от международной торговой системы и обеспечивать развитие национальной экономики без импортно-экспортных операций. Развитие национальных экономик напрямую зависит от эффективного участия стран в международном разделении труда, эффективной организации международной интеграции, рационального использования экспортного потенциала реальных секторов экономики.

Всем нам известно, что экспортный потенциал Азербайджана в настоящее время составляют нефть и нефтепродукты, а также стремительно растет увеличение экспорта природного газа. Превращение Азербайджана в крупного экспортера углеводородов, поступление значительных валютных резервов от этой отрасли сделали необходимым реализацию экономической политики, базирующейся на глубоких научных исследованиях, для страхования от опасности отрицательных тенденций, наблюдаемых в ряде других стран-экспортеров нефти, в частности от риска снижения экспортного потенциала в других реальных секторах экономики. Как международный опыт, так и сформированная государством экономическая стратегия показывают, что приоритетом рационального использования валютных резервов, поступающих от экспорта нефти, является развитие ненефтяных секторов, а также повышение экспортного потенциала этих отраслей. На сегодняшний день больше всего беспокоящий исследователей вопрос, являющийся предметом глубоких научных обсуждений и споров, заключается в том, как и какими путями осуществить это.

В экономической теории известная «Теория соотношения факторов производства» неоклассических экономистов Эли Хекшера и Бертиль Олина предоставила дальнейшее разъяснение вопроса, на каких товарах должны специализироваться страны и от экспорта каких товаров они могут получить большую выгоду. По теории этих экономистов страна должна специализироваться именно на тех товарах, которые производятся на основании факторов производства, которыми эта страна богата, потому что страна будет обладать сравнительным преимуществом по этим товарам. По модели Хекшера–Олина Азербайджан, используя больше всего имеющийся нефтяной ресурс, должен специализироваться на производстве нефтепродуктов.

Следующая из теорий, связанных с внешней торговлей, принадлежит американскому неоклассическому экономисту Майклу Портеру. Эта теория больше известна как «Четыре фактора Портера». Так, М. Портер заявил, что конкурентоспособность стран на мировом рынке определяется в основном четырьмя факторами: условия факторов, условия спроса, родственные и обслуживающие их отрасли, стратегия фирм и уровень конкуренции. По мнению исследователей, согласно этой теории Портера, в связи с конкурентными преимуществами стран

вытекает, что на мировом рынке Азербайджан обладает конкурентным преимуществом по нефтепродуктам.

Так как все четыре фактора, указанные в теории экономиста, присутствуют в отрасли производства и экспорта нефтепродуктов, это объясняется следующим:

– являющиеся основными факторами производства трудовые ресурсы и запасы нефти в отмеченной отрасли открывают широкие возможности для развития нефтеперерабатывающей промышленности;

– с каждым годом потребность в нефтепродуктах растет как на внутреннем, так и на мировом рынке;

– стратегия развития переработки нефти и в целом предприятий в нефтяном секторе построена в соответствии с современными требованиями, использование новых передовых технологий, вопросы международного сотрудничества все больше и больше увеличивают их конкурентоспособность.

Из вышеуказанного очевидно, что основу экспорта Азербайджана составляет продажа зарубежным странам нефти и нефтяных продуктов. Одним словом, в экспорте страны основное стратегическое направление занимает нефтяной сектор. Однако, приняв во внимание фактор опережения отрицательного влияния крупных нефтяных доходов, а также фактор истощения запасов нефти в будущем, правительство объявило развитие ненефтяного сектора как приоритет экономической политики. Данный вопрос многократно озвучен главой государства на различных мероприятиях высокого уровня. С целью развития ненефтяного сектора, реализации государственной поддержки в данной сфере в течение прошедших лет приняты многочисленные государственные программы. Следует отметить, что расширение производства в различных отраслях экономики страны, повышение его качества, оказание государственной поддержки предпринимателям, производящим продукцию экспортного назначения, посредством необходимых мероприятий, либерализация иностранной торговли, усовершенствование механизма регулирования экспортного потенциала, его нормативно-правовой базы и другие вопросы этого рода имеют большое значение, но их решения недостаточно для увеличения использования экспортного потенциала. Следующим важным вопросом является знакомство иностранных потребителей и бизнесменов с конкурентоспособными продуктами, имеющими сравнительное превосходство. То есть вопрос пропаганды экспорта на международных рынках. Исходя из этого, мы полагаем, что для развития ненефтяного сектора, повышения экспорта ненефтяных продуктов основной задачей, стоящей перед правительством, а также бизнес-структурами, должна быть пропаганда экспорта. Можно сказать, что стратегия правительства в этом направлении уже начала формироваться, был осуществлен ряд значительных мероприятий. Примером этому может послужить Указ Президента Азербайджанской Республики Ильхама Алиева в 2016 г. о создании Центра анализа экономических реформ и коммуникации. Созданный этим центром портал *Azexport.az* в настоящее время является успешной платформой для экспортеров сельскохозяйственной и пищевой продукции в Азербайджане. Таким образом, в первом квартале 2018 г. большая часть экспортных заказов от иностранных партнеров через *Azexport.az* выпадает на долю именно этого сектора. По данным Центра анализа экономических реформ и коммуникации, основным рынком для ненефтяного экспорта Азербайджана в нынешнем году продолжает оставаться российский, куда было поставлено продукции на 67,8 млн долл. Далее следуют Турция – 65,4 млн долл., Швейцария – 25,6 млн долл., Грузия – 17,4 млн долл. и Китай – 7,6 млн долл.

По данным статистики Азербайджанской Республики за 2000–2017 гг., в структуре экспортируемых товаров ненефтяного сектора из страны значительное увеличение наблюдается среди продуктов растительного происхождения (табл. 1).

В целом по итогам 2017 г. экспорт продукции в отраслях ненефтяного сектора увеличился на 24 % в сравнении с 2016 г. и достиг в денежном выражении 1,538 млрд долл.

Отметим, что в январе – феврале 2018 г. наиболее высокими темпами вырос экспорт электроэнергии – в 5,9 раза; овощей и фруктов – на 50,9 %; хлопка-сырца – 43,4 %; продукции черной металлургии – 14,8 %; продукция химической промышлености – 7,2 %.

Однако, как видно по рис. 1, в 2017 г. экспорт нефти и нефтяных продуктов составляет 91 % в структуре экспортируемых товаров Азербайджана. В связи с этим в последние годы зафиксирован резкий рост инвестиций в ненефтяные отрасли Азербайджана. За последние 15 лет инвестиции в экономику Азербайджана

Таблица 1. Структура товаров экспорта за 2000–2017 гг.

Экспортируемые товары	2000	2017
Животные и продукты животного происхождения	0,0	0,1
Продукты растительного происхождения	1,6	3,8
Жиры и масла животного или растительного происхождения	0,2	0,1
Минеральные продукты	85,1	89,8
Продукция химической промышленности	2,1	0,6
Пластиковые массы, каучук, резина	1,2	0,7
Необработанные шкуры, кожа, натуральные меха	0,1	0,1
Текстильные материалы	2,3	0,6
Камни, гипс, цемент, керамика	0,0	0,1
Жемчуг, драгоценные камни и металлы	0,0	1,0
Недрагоценные металлы	1,8	1,8
Машины, механизмы, электронные оборудования, аппаратура	1,8	0,4
Сухопутные транспортные средства, летательные аппараты, плавучие транспортные средства	2,0	0,1
Оптические, фотографические, кинематографические и музыкальные инструменты	0,2	0,0
Различные промышленные товары	0,1	0,0

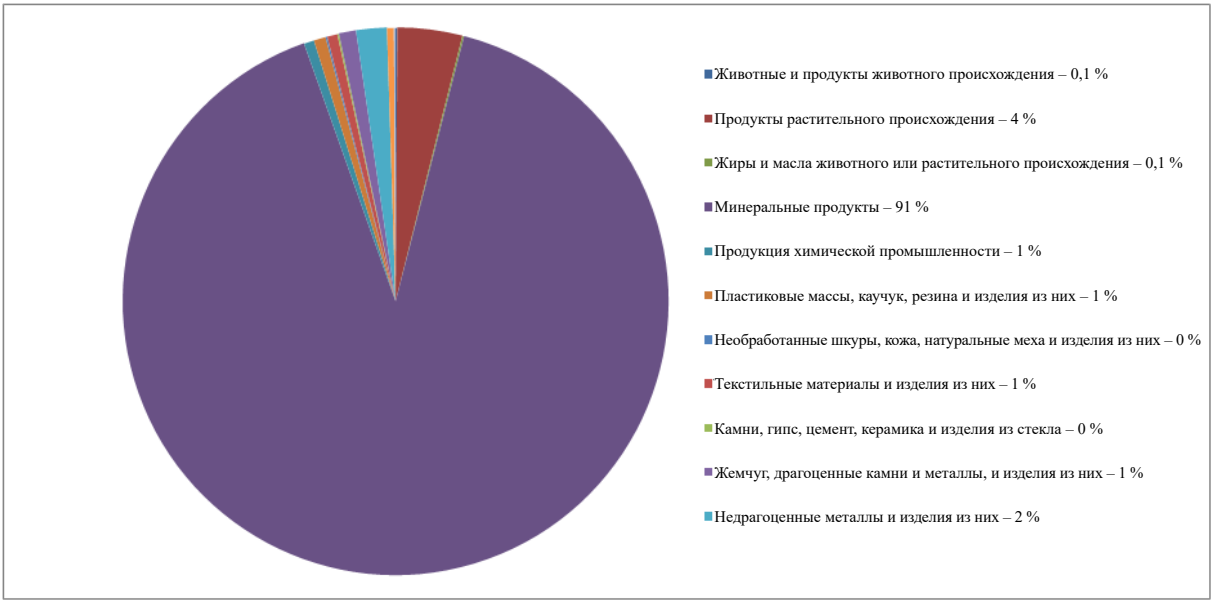


Рис. 1. Структура товаров экспорта 2017 г. в Азербайджане
(диаграмма составлена по данным Госкомстата 2017 г.)

составили 100 млрд долл., 60 % из них приходится на ненефтяной сектор.

По нашему мнению, основными приоритетными отраслями в развитии ненефтяного сектора в Азербайджане считаются ИКТ, туризм, транспорт, энергетика, особенно возобновляемая и альтернативная, переработка аграрной продукции. Развитие фундуководства, хлопководства, шелководства, закладка новых миндальных, оливковых садов, осуществление дополнительных мер по производству сахара, строительство новых фруктово-овощных складов, выход продукции на мировой рынок – все это является нашей дальнейшей целью.

Список литературы

1. Александров, Д.П. Международное регулирование внешнеэкономической деятельности / Д.П. Александров, А.В. Бобков, С.А. Васьковский и др. – Издательство деловой и учебной литературы, 2005. – 799 с.
2. Ахмедов, А.И. Международная торговля Азербайджанской Республики / А.И. Ахмедов, Л.Х. Мухсинова, Р. Азизов, С.М. Гаджиева. – Баку : Сада, 2002. – 244 с.
3. Бирман, Г. Экономических анализ инвестиционных проектов / Г. Бирман, С. Шмидт. – М., 1997. – 631 с.
4. Всемирная торговая организация: Документы и комментарии. – М. : Торгово-Промышленная палата, 2001.
5. Сакс, Дж.С. Макроэкономика. Глобальный подход / Дж.С. Сакс, Ф.Б. Ларрен; пер. с англ. – М. : Дело. – 1996. – С. 23.
6. Данильцев, А.В. Основы торговой политики и правила ВТО / А.В. Данильцев, Е.В. Данилова, А.В. Захаров и др. – Международные отношения, 2005. – 445 с.
7. Annual Report 2012. – The Central Bank of the Republic Azerbaijan.
8. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.stat.gov.az.

References

1. Aleksandrov, D.P. Mezhdunarodnoe regulirovanie vneshnejekonomicheskoj dejatel'nosti / D.P. Aleksandrov, A.V. Bobkov, S.A. Vas'kovskij i dr. – Izdatel'stvo delovoj i uchebnoj literatury, 2005. – 799 s.
2. Ahmedov, A.I. Mezhdunarodnaja torgovlja Azerbajdzhanskoj Respubliki / A.I. Ahmedov, L.H. Muhsinova, R. Azizov, S.M. Gadzhieva. – Baku : Sada, 2002. – 244 s.
3. Birman, G. Jekonomicheskih analiz investicionnyh proektov / G. Birman, S. Shmidt. – M., 1997. – 631 s.
4. Vsemirnaja torgovaja organizacija: Dokumenty i kommentarii. – M. : Torgovo-Promyshlennaja palata, 2001.
5. Saks, Dzh.S. Makrojekonomika. Global'nyj podhod / Dzh.S. Saks, F.B. Larren; per. s angl. – M. : Delo. – 1996. – S. 23.
6. Danyl'cev, A.V. Osnovy torgovoj politiki i pravila VTO / A.V. Danyl'cev, E.V. Danilova, A.V. Zaharov i dr. – Mezhdunarodnye otnoshenija, 2005. – 445 s.
8. [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : www.stat.gov.az.

S.I. Velieva
Azerbaijan University of Cooperation, Baku (Republic of Azerbaijan)

Non-Oil Sector as a Factor of Economic Development of Azerbaijan

Keywords: non-oil sector; economic development; export.

Abstract: In the article, the author examines the theoretical views of economists on the rational use of foreign exchange reserves from oil exports and the types of goods to increase the export potential of these industries. A comparative analysis of the structure of exported goods in Azerbaijan was conducted; the current state of the country's non-oil export market was also assessed. The author provides recommendations for increasing the country's export potential and the development of these industries.

© С.И. Велиева, 2018

УДК 339.976.2, 332.145

В.В. ЗАХАРОВА
ФГБУН «Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук», г. Екатеринбург

ОЦЕНКА ИНСТРУМЕНТОВ СОДЕЙСТВИЯ РАЗВИТИЮ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА В РАМКАХ МЕЖСТРАНОВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СТРАН-ЧЛЕНОВ ЕАЭС

Ключевые слова: научно-технологическое развитие; инновации; ЕАЭС.

Аннотация: Инновационная деятельность в настоящий момент играет большую роль при позиционировании государства в системе мирохозяйственных связей. Цель исследования: выявить возможности научно-технологического взаимодействия стран-членов ЕАЭС. Автор работы предполагает, что межстрановое взаимодействие создает мультипликативный эффект, позволяя каждому участнику объединения улучшить свои позиции. В результате работы с помощью проведенного анализа показателей Глобального индекса инноваций выбраны оптимальные инструменты содействия развитию инновационного потенциала стран-членов ЕАЭС.

В настоящее время позиционирование государства в системе мирохозяйственных связей во многом определяется темпом освоения новых знаний и создания инновационной продукции, эффективностью научной и инновационной деятельности [1]. Государства находятся в сложных условиях проведения необходимых преобразований под давлением глобальной конкуренции. Процессы глобализации на основе ускорения инновационных преобразований привели к увеличению доли инноваций в мировом валовом продукте, усилили их значение в глобальном технологическом развитии [2].

В декабре 2016 г. Указом Президента Российской Федерации была утверждена Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, устанавливающая принципы, приоритеты, основные направления и меры реализации государственной политики в этой области. Одним из ключевых принципов, сформулированных в указанной стратегии, является ориентация на лидерство по избранным направлениям научно-технологического развития в рамках как традиционных, так и новых рынков технологий, продуктов и услуг и построение целостной инновационной системы [3]. Одним из инструментов для определения направлений развития выступают композитные индексы, составленные, как правило, из ряда показателей, отбираемых в зависимости от целей и задач исследования. Один из наиболее часто употребляемых индексов – «Глобальный инновационный индекс» (*Global Innovation Index* – ***GII***).

В табл. 1 представлена динамика рейтингования стран-членов Евразийского экономического союза (**ЕАЭС**) по уровню инновационного развития на основании ежегодников *Global Innovation Index* с 2007 по 2018 гг. Из табл. 1 видно, что Российская Федерация стабильно занимает лидирующие позиции среди стран-членов ЕАЭС, лишь однажды в 2013 г. уступив Республике Армения.

Для оперативного использования результатов рейтингования, исключения субъективизма, определенного личным контекстом эксперта, обеспечения воспроизводимости результатов индексирования и учета специфики региональных инновационных систем, предлагаем сосредоточить анализ на 11 отобранных показателях *GII* 2018, имеющих аналоги среди целевых индикаторов реализации Стратегии инновационного развития РФ на период до 2020 г: *Expenditure on education* (% *GDP*), *Tertiary enrolment* (% *gross*), *Gross expenditure on R&D* (% *GDP*), *QS university ranking* (*average score top* 3), *ICT access*, *Patent families* 2+ *offices*/*bn PPP* $ *GDP*, *High-tech net imports*

Таблица 1. Динамика рейтингования стран-членов ЕАЭС в *GII*

	2007	2008–2009	2009–2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Всего стран	107	130	132	125	141	142	143	141	128	127	126
Российская Федерация	54	68	64	56	51	62	49	49	43	45	46
Республика Беларусь	–	–	–	–	78	77	58	58	79	88	86
Республика Казахстан	61	72	63	84	83	84	79	107	75	78	74
Киргизская Республика	101	122	104	85	109	117	112	118	103	95	94
Республика Армения	86	104	82	69	69	59	65	51	60	59	68

Таблица 2. Перспективные направления и ограничения инновационного развития стран-членов ЕАЭС

Страна	Перспективные направления	Ограничения
Россия	– расходы на исследования и разработки; – рейтинг топ-3 университетов *QS*; – импорт высоких технологий; – индекс цитирования; – заявки на патенты внутри страны	– количество патентных семей, поданных резидентами по меньшей мере в двух офисах
Белоруссия	– удельный вес учащихся вузов в общей численности населения; – доступ к ИКТ	– заявки на патенты внутри страны; – импорт высоких технологий
Казахстан	– экспорт высоких технологий; – импорт высоких технологий; – рейтинг топ-3 университетов *QS*	– расходы на образование; – заявки на патенты внутри страны; – научно-технические публикации
Армения	– количество патентных семей, поданных резидентами по меньшей мере в двух офисах; – научно-технические публикации	– расходы на образование; – рейтинг топ-3 университетов *QS*; – импорт высоких технологий; – экспорт высоких технологий
Киргизия	– расходы на образование; – заявки на патенты внутри страны	– удельный вес учащихся вузов в общей численности населения; – расходы на исследования и разработки; – рейтинг топ-3 университетов *QS*; – доступ к ИКТ; – индекс цитирования; – количество патентных семей, поданных резидентами по меньшей мере в двух офисах

(% *total trade*), *Patents by origin*/*bn PPP* $ *GDP*, *Scientific & technical articles*/*bn PPP* $ *GDP*, *Citable documents H index*, *High-tech net exports* (% *total trade*). Анализ перечисленных показателей направлен на содействие обсуждению вопросов инноваций на международном уровне и на выявление передовых мировых практик, а также позволяет на постоянной основе проводить оценку факторов, влияющих на инновационную деятельность.

Функционирование макрорегиональных инновационных систем (например, в ЕАЭС) создает мультипликативный эффект, участники объединения получают возможность технологического развития, рынки сбыта, упрощается выход на международный уровень. Один из выводов доклада «Государственная поддержка инновационной экономики: проблемы и решения на примере государств-членов Евразийского экономического союза», заслушанного на заседании научно-экспертного совета при Председателе Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации, заключается в том, что при разработке стратегии научно-технического развития стран на долгосрочный период необходимо учитывать потенциал государств-партнеров по Евразийской интеграции. Для организации межстранового взаимодействия после выявления лидирующих позиций каждой страны-члена ЕАЭС необходимо выявить лучшие практики, позволившие стране выйти на лидирующие позиции, адаптировать практики под условия партнеров и содействовать их внедрению. Аналогично, выявив огра-

ничения инновационного развития и определив их причины, необходимо разработать меры их устранения с учетом опыта стран-лидеров. Данный анализ, проводимый для стран-членов ЕАЭС, позволит ежегодно эффективно использовать и корректировать возможности научно-технологического взаимодействия в рамках объединения, находить оптимальные инструменты содействия развитию инновационного потенциала в рамках межстранового взаимодействия стран-членов ЕАЭС. Выявленные автором перспективные направления и ограничения инновационного развития представлены в табл. 2.

Статья подготовлена в соответствии с государственным заданием ИЭ УрО РАН на 2018 г.

Список литературы

1. Мыслякова, Ю.Г. Теоретические аспекты применения индексов для оценки инновационного кода развития регионов России / Ю.Г. Мыслякова, В.В. Захарова // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Экономика и управление. – 2018. – № 2(38). – С. 44–55.
2. Захарова, В.В. Организация инновационных систем в соответствии с вызовами глобальной экономики / В.В. Захарова // Журнал экономической теории. – 2016. – № 2. – С. 185–189.
3. Соколов, А.В. Определение приоритетов научно-технологического сотрудничества стран БРИКС / А.В. Соколов, С.А. Шашнов, М.Н. Коцемир, А.Ю. Гребенюк // Вестник международных организаций. – 2017. – Т. 12. – № 4. – С. 32–67.

References

1. Mysljakova, Ju.G. Teoreticheskie aspekty primenenija indeksov dlja ocenki innovacionnogo koda razvitija regionov Rossii / Ju.G. Mysljakova, V.V. Zaharova // Vestnik Povolzhskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta. Serija: Jekonomika i upravlenie. – 2018. – № 2(38). – S. 44–55.
2. Zaharova, V.V. Organizacija innovacionnyh sistem v sootvetstvii s vyzovami global'noj jekonomiki / V.V. Zaharova // Zhurnal jekonomicheskoj teorii. – 2016. – № 2. – S. 185–189.
3. Sokolov, A.V. Opredelenie prioritetov nauchno-tehnologicheskogo sotrudnichestva stran BRIKS / A.V. Sokolov, S.A. Shashnov, M.N. Kocemir, A.Ju. Grebenjuk // Vestnik mezhdunarodnyh organizacij. – 2017. – T. 12. – № 4. – C. 32–67.

V.V. Zakharova
Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg

Evaluation of Tools to Promote the Development of Innovative Capacity in Inter-Country Cooperation of the EAEU Member Countries

Keywords: scientific and technological development; innovation; EAEU.

Abstract: Innovative activity currently plays an essential role in the country's positioning in the system of world economic relations. The aim of the study is to identify the possibilities of scientific and technological interaction of the EAEU member countries. The authors of the work hypothesize that cross-country interaction creates a multiplicative effect, allowing each member of the association to improve their positions. As a result, with the help of the analysis of the Global Innovation Index indicators, the best tools to facilitate the development of innovative potential of the EAEU member countries were selected.

© В.В. Захарова, 2018

УДК 33

Н.Е. СУМЦОВА, О.В. ВОРОНКОВА
ФГБОУ ВПО «Российский государственный гидрометеорологический университет», г. Санкт-Петербург

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛНЕНИЯ НОРМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОННЫХ ТОРГОВ

Ключевые слова: российское законодательство; контрактная система; субъекты малого и среднего предпринимательства; экспертиза; планирование.

Аннотация: С 1 января 2014 г. с целью обеспечения государственных и бюджетных нужд в Российской Федерации действует новый Федеральный закон № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» от 05.04.2013. В процессе реализации данного закона вскрываются процессуальные проблемы, которые осложняют работу заказчиков и приводят к экономическим затратам. В статье предпринята попытка проанализировать некоторые положения 44-ФЗ.

Цель настоящей статьи – обозначить часть выявленных проблем, связанных с применением 44-ФЗ, наметить пути их решения. Рассмотрению подлежат как неурегулированные нормы, так и коллизии 44-ФЗ.

В статье использованы два метода анализа выявленных проблем – анализ нормативно-правовых документов и анализ экономических документов.

В результате проведенного анализа представлен систематизированный ряд проблем в области организации исполнения контрактов, заключенных на поставку товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд, а также предложены пути их решения.

В процессе исполнения норм 44-ФЗ как заказчики, так и поставщики (подрядчики, исполнители) сталкиваются с рядом проблем, которые не урегулированы ни настоящим Федеральным законом, ни другими подзаконными нормативно-правовыми актами, либо имеют ряд коллизий. В данной статье рассмотрим три наиболее актуальные проблемы, которые, по мнению авторов, необходимо решить в кратчайшие сроки.

Проблема № 1. Проведение внешней экспертизы поставленных товаров, выполненных работ, оказанных услуг по контрактам, заключенным с единственным поставщиком по основаниям п. 25.1–25.3 ч. 1 ст. 93 44-ФЗ.

Согласно положениям ч. 3 ст. 94, заказчик обязан проводить экспертизу при приемке исполнения по контракту [1]. Такая экспертиза проводится либо силами заказчика (внутренняя экспертиза), либо путем привлечения экспертов или экспертных организаций (внешняя экспертиза).

Часть 4 ст. 94 закона устанавливает перечень случаев, когда внешняя экспертиза является обязательной, в том числе случаи закупки у единственного поставщика (исполнителя). Там же предусмотрены исключения, когда при закупке у единственного поставщика (исполнителя, подрядчика) внешняя экспертиза может не проводиться.

Одним из таких исключений является п. 25 ч. 1 ст. 93 44-ФЗ. При этом в связи с тем, что 01.07.2018 вступил в силу Федеральный закон от 31.12.2017 № 504-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон “О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд”» [2], п. 25 был дополнен тремя подпунктами – 25.1, 25.2, 25.3, согласно которым контракт с единственным поставщиком (исполнителем) заключается, если торги в электронной форме не состоялись. Однако п. 25.1–25.3 в перечне исключений не предусмотрены.

Соответственно, на этапе исполнения контрактов на поставку товаров, выполнение работ, оказание услуг, заключенных по результатам торгов с единственным поставщиком (подрядчиком, исполнителем) на основании п. 25.1–25.3, заказчик обязан заключить контракт с экспертом или внешней организацией, которые вправе провести проверку результатов исполнения контракта.

Для решения проблемы необходимо ввести изменения в части исполнения норм по проведению внешней экспертизы по контрактам, заключенным с единственным поставщиком (подрядчиком, исполнителем) на основании п. 25.1–25.3 ч. 1 ст. 93 44-ФЗ и включить их в перечень исключений, по которым необходимо проводить экспертизу.

Проблема № 2. Критерии выбора эксперта или экспертной организации с целью заключения контракта на проведение экспертиз по результатам поставленных товаров, выполненных работ, оказанных услуг.

Часть 2 ст. 41 44-ФЗ определяет ряд лиц, которые к проведению экспертизы не могут быть допущены. К ним относятся:

1) физические лица:

а) являющиеся либо в течение менее чем двух лет, предшествующих дате проведения экспертизы, должностными лицами или работниками заказчика, осуществляющего проведение экспертизы, либо поставщика (подрядчика, исполнителя);

б) имеющие имущественные интересы в заключении контракта, в отношении которого проводится экспертиза;

в) являющиеся близкими родственниками (родственниками по прямой восходящей и нисходящей линии (родителями и детьми, дедушкой, бабушкой и внуками), полнородными и неполнородными (имеющими общих отца или мать) братьями и сестрами), усыновителями или усыновленными с руководителем заказчика, членами комиссии по осуществлению закупок, руководителем контрактной службы, контрактным управляющим, должностными лицами или работниками поставщика (подрядчика, исполнителя) либо состоящие с ними в браке;

2) юридические лица, в которых заказчик или поставщик (подрядчик, исполнитель) имеет право распоряжаться более чем двадцатью процентами общего количества голосов, приходящихся на голосующие акции, либо более чем двадцатью процентами вкладов, долей, составляющих уставный или складочный капитал юридических лиц;

3) физические лица или юридические лица в случае, если заказчик или поставщик (подрядчик, исполнитель) прямо и (или) косвенно (через третье лицо) может оказывать влияние на результат проводимой такими лицом или лицами экспертизы.

При этом не установлено, какими навыками должны обладать эксперты или экспертные организации, должны ли иметь лицензии на тот или иной вид деятельности, который является объектом проведения экспертизы с целью приемки результатов по контрактам.

При отсутствии дополнительных критериев отбора экспертов или экспертных организаций заказчик вправе заключить контракт с любой организацией или физическим лицом, которое выдаст недостоверное экспертное заключение, что может повлечь за собой печальные последствия.

Решить проблему можно путем внесения изменения в ч. 2. ст. 41 44-ФЗ, дополнив ее информацией об опыте работы экспертов или экспертных организаций, о наличии или отсутствии лицензий на определенный вид работ и т.д.

Проблема № 3. Оплата услуг экспертов или экспертных организаций, которые провели экспертизу в рамках исполнения заказчиком норм ч. 4 ст. 94 44-ФЗ.

Во исполнение норм ч. 4 ст. 94 44-ФЗ в случае заключения контракта на основании п. 25.1–25.3 ч. 1 ст. 93 заказчик обязан провести приемку результатов исполнения таких контрактов с привлечением внешних экспертов или экспертных организаций.

При планировании бюджета расходы на оплату экспертиз не планируются, а заключить контракт на безвозмездной основе не представляется возможным. Заказчик не вправе для проверки поставленных товаров, выполненных работ, оказанных услуг привлекать экспертов, экспертные организации на безвозмездной основе. Вывод следует из ч. 1, ч. 3 ст. 94 44-ФЗ, а также п. 1 ст. 423 ГК [4].

Для устранения этой проблемы надо включить в п. 25.1–25.3 перечень исключений, по которым отсутствует необходимость проводить экспертизу или рассмотреть вопрос о выделении дополнительных ассигнований из бюджетов на проведение таких экспертиз.

Список литературы

1. Федеральный закон от 05.04.2013 № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2013.
2. Федеральный закон от 31.12.2017 № 504-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд».
3. Voronkova, O.V. Assessment of the Influence of Human Factor on the Working Process Effectiveness as a Factor for Improving the Efficiency of Production Management at Industrial Enterprises / O.V. Voronkova, Yu.E. Semenova, O.V. Lukina, A.Yu. Panova, E.N. Ostrovskaya // Espacios. – 2018. – T. 39. – № 48. – P. 25.
4. Гражданский кодекс Российской Федерации.
5. Вопросы оценки качества поставляемой продукции в сфере закупок // Вестник Академии экономической безопасности МВД России. – 2015. – № 5. – С. 23–25.

References

1. Federal'nyj zakon ot 05.04.2013 № 44-FZ «O kontraktnoj sisteme v sfere zakupok tovarov, rabot, uslug dlja obespechenija gosudarstvennyh i municipal'nyh nuzhd» // Sobranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii. – 2013.
2. Federal'nyj zakon ot 31.12.2017 № 504-FZ «O vnesenii izmenenij v Federal'nyj zakon O kontraktnoj sisteme v sfere zakupok tovarov, rabot, uslug dlja obespechenija gosudarstvennyh i municipal'nyh nuzhd».
3. Grazhdanskij kodeks Rossijskoj Federacii.
4. Voprosy ocenki kachestva postavljaemoj produkcii v sfere zakupok // Vestnik Akademii jekonomicheskoj bezopasnosti MVD Rossii. – 2015. – № 5. – S. 23–25.

N.E. Sumtsova, O.V. Voronkova
Russian State University of Hydrometeorology, St. Petersburg

Problems of Compliance with the Law in the Organization of Electronic Trading

Keywords: Russian legislation; procurement system; small and medium-sized businesses; expertise; planning.

Abstract: Since January 1, 2014, in order to ensure state and budgetary needs, the Russian Federation has introduced a new Federal Law No. 44-FZ “On the contract system in the field of procurement of goods, works, services for state and municipal needs” dated 05.04.2013. In the process of law implementation, procedural problems were revealed that complicated the work of customers and leaded to economic costs. The article attempts to analyze some of the provisions of 44-FZ.

The purpose of this article is to identify part of the identified problems associated with the use of 44-FZ, to identify ways to solve them. Consideration is subject to both unsettled norms and internal conflicts of 44-FZ.

The article used two methods to analyze the identified problems – the analysis of legal and regulatory documents and the analysis of economic documents.

The systematic series of the problems were presented in the area of organizing the execution of contracts for the procurement of goods, performance of works, and provision of services for state and municipal needs, and the ways to solve them were proposed.

© Н.Е. Сумцова, О.В. Воронкова, 2018

УДК 911.3:636.2 (571.55)

В.И. ГИЛЬФАНОВА
ФГБУН «Институт природных ресурсов, экологии и криологии Сибирского отделения Российской академии наук», г. Чита

НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ ЖИВОТНОВОДСТВА В ЗАБАЙКАЛЬСКОМ КРАЕ

Ключевые слова: государственная поддержка; Забайкальский край; животноводство; субсидия; эффективность.

Аннотация: Финансовые средства, направляемые из государственных бюджетов всех уровней на поддержку и развитие животноводства в Забайкальском крае, имеют огромное значение для развития сельских территорий в целом, обеспечивая продовольственную безопасность региона и занятость населения. Программную основу поддержки формирует федеральный центр, выделяя средства своим субъектам по различным направлениям на условиях софинансирования. Главные задачи, стоящие перед региональной властью, – доведение средств до конкретных производителей животноводческой продукции, мониторинг за их освоением и корректировка видов и объемов оказываемой поддержки. В статье отражены результаты анализа финансовой поддержки животноводства в Забайкальском крае в период 2013–2017 гг. с целью определения направлений оптимизации государственных расходов. В ходе выполнения работы при помощи экономико-статистического метода исследований рассмотрены виды и объемы бюджетного финансирования, проанализирована динамика изменения численности поголовья и объемов производимой продукции в хозяйствах различных категорий и предпринята попытка установления взаимосвязей между изменениями показателей поддержки и достигаемых результатов. На основе анализа предложены направления совершенствования господдержки животноводства с учетом специфики природных и социальных условий функционирования отрасли в регионе. Результаты исследования могут быть использованы для разработки мероприятий, повышающих эффективность бюджетных ассигнований.

Введение

Забайкальский край, обладающий обширной площадью естественных кормовых угодий, относится к числу регионов Российской Федерации, в которых животноводство представляет собой традиционную сферу занятости сельского населения, с одной стороны, и социально значимый сектор экономики, участвующий в обеспечении населения относительно недорогим и качественным продовольствием местного производства, – с другой.

В результате распределения полномочий между различными уровнями власти субъекты РФ имеют большую самостоятельность в создании и изменении экономических условий развития сельского хозяйства при участии и контроле федерального центра [1]. В Забайкальском крае региональное правительство реализует комплекс мер, призванных стимулировать рост объемов производства животноводческой продукции. Инструментами поддержки отрасли являются федеральные и краевые программы [6]. В период 2013–2017 гг. большинство целевых показателей мероприятий, направленных на развитие и поддержку животноводства, оказались не выполнены. В связи с этим возникает необходимость корректировки объемов и направлений ассигнований.

Цель исследования – оценка эффективности государственной поддержки животноводческой отрасли Забайкальского края в период 2013–2017 гг. и определение направлений ее оп-

Таблица 1. Объемы производства продукции и государственной поддержки сельского хозяйства Забайкальского края, млн рублей* (источник данных: Министерство сельского хозяйства Забайкальского края)

№	Наименование показателя	Годы				
		2013	2014	2015	2016	2017
1.	Продукция сельского хозяйства	17897	18673	19688	21014	21620
1.1.	Продукция животноводства	13477	13930	15396	15760	15804
1.2.	Продукция растениеводства	4420	4743	4292	5256	5816
2.	Государственная поддержка производства животноводческой продукции	512	309	н/д	214	197
3.	Государственная поддержка производства растениеводческой продукции	195	401	н/д	157	635
3.1.	В том числе на ЧС (засуху) и неблагоприятные погодные условия	–	12	396	–	416**

Примечание: * – в фактически действовавших ценах, в хозяйствах всех категорий; ** – 70 млн – на засуху 2017 г., 346 млн рублей – на засуху 2016 г.

тимизации.

Методы исследования

В работе были использованы методы: монографический (для оценки современного состояния подотраслей животноводства), экономико-статистический (при сборе информации по объектам исследования), экономико-математический (при расчетах с применением программного продукта *MS Excel*). Привлекались методы сравнительного анализа, систематизации и сопоставления.

Результаты и их обсуждение

Общая площадь естественных кормовых угодий Забайкальского края достигает 5 млн га. Большая часть из них представлена сухими пастбищами и сенокосами, на которых скот выпасается круглогодично. Экстенсивный характер пастбищного животноводства способствует снижению себестоимости получаемой продукции, повышая зависимость от природно-климатического фактора [3].

В Забайкальском крае около 80 % продукции сельского хозяйства производится в хозяйствах населения (личных подсобных хозяйствах – **ЛПХ**). Здесь сосредоточено 74 % поголовья крупного рогатого скота, 74 % – свиней, 60 % – лошадей и 40 % – овец и коз; производится более 75 % мяса [2; 4]. Производство мяса ориентировано на внутренний (региональный) рынок и обеспечивает около 70 % потребления. Мясо птицы на территории региона производится в крайне незначительном объеме и завозится из других регионов. Основным поставщиком является Иркутская область [5].

Треть от производства животноводческой продукции края – производство молока и молочной продукции, что обеспечивает 35 % потребления. Доля производства сырого молока, приходящегося на ЛПХ, составляет 93 %. Доля промышленной молочной продукции, произведенной из местного сырья, не превышает 5 %. По оценкам специалистов, экономика края ежегодно теряет до 10 млрд рублей в виде оплаты за ввозимую молочную продукцию [6].

Государственная поддержка животноводства в период 2013–2017 гг. сократилась (табл. 1). В связи с этим увеличился объем животноводческой продукции, приходящийся на 1 рубль субсидий, с 25 до 89 рублей. В среднем на 1 рубль субсидий в животноводстве приходится 72 рубля произведенной продукции, в растениеводстве – 17.

Почти в семь раз сократилась поддержка табунного коневодства. Снижение поголовья составило 2 % до 94,9 тыс. голов [2]. В результате увеличения размеров субсидирования овцеводства продолжающееся падение численности овец в хозяйствах всех категорий в 2017 г. сменилось ростом. Однако численность овец не достигла показателя 2013 г. (– 4 %) и составила 428,8 тыс. голов.

Поддержка молочного скотоводства имеет тенденцию сокращения. В 2013 г. она составила 40 млн рублей, в последующие годы – менее 20 млн рублей.

В три раза сократились объемы бюджетно-

го финансирования мясного скотоводства. Поголовье крупного рогатого скота упало в организациях на 29 %, в ЛПХ – на 6 %, в хозяйствах всех категорий – на 4 % и составило 451,4 тыс. голов.

В крае не субсидируется свиноводство. Наблюдается сокращение поголовья свиней до 76,2 тыс. голов (т.е. на 28 %) за счет падения численности свиней в ЛПХ и крестьянских (фермерских) хозяйствах (**КФХ**).

Субсидия на возмещение части затрат на уплату процентов по кредитам ЛПХ резко снизилась с 89,6 до 12,1 млн рублей. Снижение объемов субсидий на искусственное осеменение привело к сокращению числа пунктов, оказывающих эту услугу населению, что повлекло за собой снижение продуктивности животных в ЛПХ.

Сельхозпредприятия, являющиеся основными получателями бюджетного финансирования, испытывают трудности с увеличением поголовья и объемов производства продукции. Производство скота в убойном весе здесь сократилось на 4 % [4]. Предприятия лишь в 8 из 28 муниципальных образований края, на территории которых развивается животноводство, увеличили и поголовье, и производство скота.

Заключение

Эффективность государственной поддержки животноводческой отрасли в Забайкальском крае низка. Направляемые бюджетные средства не обеспечивают расширенного производства. Огромные финансовые потери в растениеводстве, связанные с повторяющимися засухами, обусловливают необходимость перенаправления части средств на субсидирование животноводства. Развитие этой отрасли более выгодно на территориях с особо высокими природно-климатическими рисками.

ЛПХ имеют большой потенциал для наращивания объемов производства животноводческой продукции при увеличении государственной поддержки. Необходимо создать условия для легализации и более точного учета продукции, произведенной в ЛПХ. Требуют совершенствования финансовые инструменты перевода хозяйств населения в категорию КФХ.

Необходимо увеличить поддержку молочного скотоводства. Средства должны пойти не только на стимулирование роста поголовья молочных коров и наращивание производства сырого молока, но и на предотвращение замены молочного скота на мясной, менее затратный при пастбищном содержании.

Работа выполнена в рамках Проекта XI.174.1.8. по Программе ФНИ СО РАН на 2017–2020 гг.

Список литературы

1. Автайкина, Е.В. Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий / Е.В. Автайкина, О.А. Аничкина, Л.В. Гайдаренко и др.; под общ. ред. С.С. Чернова. – Новосибирск : Издательство ЦРНС, 2014. – 282 с.
2. Наличие скота и птицы в Забайкальском крае: Стат. сб. / Забайкалкрайстат. – Чита, 2018. – 40 с.
3. Новиков, А.Н. Природно-климатические аспекты развития животноводческой отрасли в степной зоне Забайкальского края: проблема согласования спроса и предложения экосистемных услуг / А.Н. Новиков, Т.И. Заборцева, В.И. Гильфанова, В.З. Багова // Науковедение. – 2017. – Т. 9. – № 6. – С. 154.
4. Производство продукции сельского хозяйства Забайкальского края в 2017 году: Стат. сб. / Забайкалкрайстат. – Чита, 2018. – 50 с.
5. Романова, Т.В. Формирование рыночных ресурсов мяса птицы в России и Иркутской области / Т.В. Романова, А.И. Сучков // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2015. – № 2(65). – С. 146–151.
6. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://минсельхоз.забайкальскийкрай.рф/.

References

1. Avtajkina, E.V. Problemy i perspektivy razvitija APK i sel'skih territorij / E.V. Avtajkina, O.A. Anichkina, L.V. Gajdarenko i dr.; pod obshh. red. S.S. Chernova. – Novosibirsk : Izdatel'stvo CRNS,

2014. – 282 s.
2. Nalichie skota i pticy v Zabajkal'skom krae: Stat. sb. / Zabajkalkrajstat. – Chita, 2018. – 40 c.
3. Novikov, A.N. Prirodno-klimaticheskie aspekty razvitija zhivotnovodcheskoj otrasli v stepnoj zone Zabajkal'skogo kraja: problema soglasovanija sprosa i predlozhenija jekosistemnyh uslug / A.N. Novikov, T.I. Zaborceva, V.I. Gil'fanova, V.Z. Bagova // Naukovedenie. – 2017. – T. 9. – № 6. – S. 154.
4. Proizvodstvo produkcii sel'skogo hozjajstva Zabajkal'skogo kraja v 2017 godu: Stat. sb. / Zabajkalkrajstat. – Chita, 2018. – 50 s.
5. Romanova, T.V. Formirovanie rynochnyh resursov mjasa pticy v Rossii i Irkutskoj oblasti / T.V. Romanova, A.I. Suchkov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2015. – № 2(65). – S. 146–151.
6. [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : http://minsel'hoz.zabajkal'skijkraj.rf/.

V.I. Gilfanova
Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Chita

Directions of Increasing the State Support of Livestock in Trans-Baykal Territory

Keywords: state support; Trans-Baikal Territory; livestock; subsidy; efficiency.

Abstract: Funds allocated from state budgets of all levels to support and develop livestock in the Trans-Baikal Territory are of great importance for the development of rural areas in general; they ensure the region's food security and employment. The program basis of support is formed by the federal center, allocating funds to its subjects in various areas on co-financing terms. The main problems facing the regional authorities are to bring funds to specific livestock producers, monitor their development and adjust the types and amounts of support provided. The article reflects the results of the analysis of financial support for livestock in the Trans-Baikal Territory in the period of 2013–2017 in order to determine the direction of optimization of public spending. In the course of work using the economic and statistical research method, the types and amounts of budget funding were analyzed, the dynamics of changes in the number of livestock and production volumes in farms of various categories were analyzed and an attempt to establish the relationship between changes in support indicators was made. Based on the analysis, the directions for improving the state support of animal livestock, taking into account the specifics of the natural and social conditions of the industry in the region were proposed. The results of study can be used to develop activities that increase the efficiency of budget funding.

© В.И. Гильфанова, 2018

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ
List of Authors

С.А. АБЕД аспирант Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, г. Санкт-Петербург **E-mail:** almuhands67@gmail.com	**S.A. ABED** Postgraduate Student, St. Petersburg State Polytechnical University, St. Petersburg **E-mail:** almuhands67@gmail.com
М.Р. БАХРАМИ соискатель Университета Иннополис, г. Иннополис **E-mail:** mo.bahrami@innopolis.ru	**M.R. BAHRAMI** Candidate for PhD degree, Innopolis University, Innopolis **E-mail:** mo.bahrami@innopolis.ru
Я.Ф. ТХИДЖЕЛЬ сотрудник компании «Аль-Даура НПЗ» Министерство нефти, г. Багдад (Ирак) **E-mail:** jassim_aldrajy@yahoo.com	**J.F. THIJEL** Employee, Ministry of Oil «Al-Daura Refinery», Baghdad (Iraq) **E-mail:** jassim_aldrajy@yahoo.com
И.Л. АБРАМОВ кандидат технических наук, доцент кафедры технологий и организации строительного производства Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва **E-mail:** Ivan2193@yandex.ru	**I.L. ABRAMOV** Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Technologies and Organization of Construction, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: Ivan2193@yandex.ru
Д.С. САРАЕВА магистрант Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва **E-mail:** Ivan2193@yandex.ru	**D.S. SARAEVA** Graduate Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow **E-mail:** Ivan2193@yandex.ru
О.М. КУЛИКОВА старший преподаватель кафедры экономики и финансов Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна, г. Санкт-Петербург **E-mail:** fotooksana@yandex.ru	**O.M. KULIKOVA** Senior Lecturer, Department of Economics and Finance, St. Petersburg State University of Industrial Technologies and Design, St. Petersburg **E-mail:** fotooksana@yandex.ru
С.Н. РЕДНИКОВ кандидат технических наук, доцент кафедры гидравлики и гидропневмосистем Международного института технических инноваций, г. Екатеринбург **E-mail:** srednikov@mail.ru	**S.N. REDNIKOV** Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Hydraulics and Hydropneumatic Systems, International Institute of Technical Innovations, Ekaterinburg **E-mail:** srednikov@mail.ru
Е.Н. АХМЕДЬЯНОВА магистр Южно-Уральского государственного университета, г. Челябинск **E-mail:** karinlen@mail.rgu	**E.N. AKHMEDYANOVA** Graduate Student, South Ural State University, Chelyabinsk **E-mail:** karinlen@mail.rgu

К.Т. АХМЕДЬЯНОВА
стажер Южно-Уральского государственного университета, г. Челябинск
E-mail: karinlen@mail.rgu

K.T. AKHMEDYANOVA
Intern, South Ural State University, Chelyabinsk
E-mail: karinlen@mail.rgu

Д.А. ТОМАСОВА
старший преподаватель кафедры менеджмента Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна, г. Санкт-Петербург
E-mail: rameria@rambler.ru

D.A. TOMASOVA
Senior Lecturer, Department of Management, St. Petersburg State University of Industrial Technologies and Design, St. Petersburg
E-mail: rameria@rambler.ru

С.Н. ШУЛЬЖЕНКО
доктор технических наук, профессор кафедры технологий и организации строительного производства Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва
E-mail: Ivan2193@yandex.ru

S.N. SHULZHENKO
Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Technologies and Organization of Construction Industry, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow
E-mail: Ivan2193@yandex.ru

Е.Г. АНТОНЕНКОВ
аспирант, исполняющий обязанности начальника отдела автоматизированных систем в образовании Университета «Дубна» (Государственного университета «Дубна»), г. Дубна
E-mail: 1cuniver@uni-dubna.ru

E.G. ANTONENKOV
Postgraduate Student, Acting Head of Department of Automated Systems in Education, Dubna University (Dubna State University), Dubna
E-mail: 1cuniver@uni-dubna.ru

Т.Е. ГОЛОВЧЕНКО
аспирант, помощник проректора Университета «Дубна» (Государственного университета «Дубна»), г. Дубна
E-mail: t.golovchenko@uni-dubna.ru

T.E. GOLOVCHENKO
Graduate Student, Vice-Rector Assistant, Dubna University (Dubna State University), Dubna
E-mail: t.golovchenko@uni-dubna.ru

Ю.А. КРЮКОВ
кандидат технических наук, доцент, проректор по научной и инновационной деятельности Университета «Дубна» (Государственного университета «Дубна»), г. Дубна
E-mail: kua@uni-dubna.ru

YU.A. KRYUKOV
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Vice-Rector for Research and Innovation Activities, Dubna University (Dubna State Universit), Dubna
E-mail: kua@uni-dubna.ru

Д.С. БУКАЧЕВ
кандидат физико-математических наук, заведующий кафедрой математики и информатики Смоленского государственного университета, г. Смоленск
E-mail: dsbuka@yandex.ru

D.S. BUKACHEV
Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Head of Department of Mathematics and Computer Science, Smolensk State University, Smolensk
E-mail: dsbuka@yandex.ru

А.С. ДУБГОРН
старший преподаватель Высшей школы маркетинга и малого предпринимательства Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург
E-mail: Alissa.dubgorn@gmail.com

A.S. DUBGORN
Senior Lecturer, Graduate School of Marketing and Small Business, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg
E-mail: Alissa.dubgorn@gmail.com

Е.А. ЗОТОВА
ассистент Высшей школы маркетинга и малого предпринимательства Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург
E-mail: zea0284@gmail.com

E.A. ZOTOVA
Assistant, Graduate School of Marketing and Small Business, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg
E-mail: zea0284@gmail.com

И.В. ИЛЬИН
доктор экономических наук, профессор, директор Высшей школы маркетинга и малого предпринимательства Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург
E-mail: zea0284@gmail.com

I.V. ILYIN
Doctor of Economics, Professor, Director of Graduate School of Marketing and Small Business, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg
E-mail: zea0284@gmail.com

А.И. КЛИМИН
кандидат экономических наук, доцент Высшей школы маркетинга и малого предпринимательства Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург
E-mail: zea0284@gmail.com

A.I. KLIMIN
Candidate of Economics, Associate Professor, Graduate School of Marketing and Small Business, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg
E-mail: zea0284@gmail.com

Д.В. ТИХОНОВ
кандидат экономических наук, доцент Высшей школы маркетинга и малого предпринимательства Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург
E-mail: zea0284@gmail.com

D.V. TIKHONOV
Candidate of Economics, Associate Professor, Graduate School of Marketing and Business, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg
E-mail: zea0284@gmail.com

М.В. КРАСНОВА
кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем в экономике Алтайского государственного технического университета имени И.И. Ползунова, г. Барнаул
E-mail: tutinamv@mail.ru

M.V. KRASNOVA
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Information Systems in Economics, I.I. Polzunov Altai State Technical University, Barnaul
E-mail: tutinamv@mail.ru

А.С. АВДЕЕВ
кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем в экономике Алтайского государственного технического университета имени И.И. Ползунова, г. Барнаул
E-mail: ishimael@bk.ru

A.S. AVDEEV
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Information Systems in Economics, I.I. Polzunov Altai State Technical University, Barnaul
E-mail: ishimael@bk.ru

М.В. ТОМАШЕВ
кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем в экономике Алтайского государственного технического университета имени И.И. Ползунова, г. Барнаул
E-mail: tommv@list.ru

M.V. TOMASHEV
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Information Systems in Economics, I.I. Polzunov Altai State Technical University, Barnaul
E-mail: tommv@list.ru

Т.И. СЕРЯПИНА
магистрант кафедры информационных систем в экономике Алтайского государственного технического университета имени И.И. Ползунова, г. Барнаул
E-mail: Ttanja.batue@mail.ru

T.I. SERYAPINA
Graduate Student, Department of Information Systems in Economics, I.I. Polzunov Altai State Technical University, Barnaul
E-mail: Ttanja.batue@mail.ru

А.А. ЛЕПЕХИН
ассистент Высшей школы управления и бизнеса Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург
E-mail: lepekhinalexander@gmail.com

A.A. LEPEKHIN
Assistant, Graduate School of Management and Business, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg
E-mail: lepekhinalexander@gmail.com

А.Д. БОРРЕМАНС
ассистент Высшей школы управления и бизнеса Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург
E-mail: alexandra.borremans@mail.ru

A.D. BORREMANS
Assistant, Graduate School of Management and Business, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg
E-mail: alexandra.borremans@mail.ru

А.М. РОМАНЕНКОВ
кандидат технических наук, доцент кафедры 813 компьютерной математики Московского авиационного института (национального исследовательского университета), г. Москва
E-mail: romanaleks@gmail.com

A.M. ROMANENKOV
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Computer Mathematics 813, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow
E-mail: romanaleks@gmail.com

В.М. СОЛОМИНОВ
студент Московского авиационного института (национального исследовательского университета), г. Москва
E-mail: vlad-cb.dik@mail.ru

V.M. SOLOMINOV
Graduate Student, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow
E-mail: vlad-cb.dik@mail.ru

А.В. РОСТОВ
кандидат медицинских наук, главный врач ООО «Центр медико-правового консультирования “Рубикон”», г. Нижний Новгород
E-mail: a_rostov@mail.ru

A.V. ROSTOV
Candidate of Medical Sciences, Chief Medical Officer, Center for Medical and Legal Counseling “Rubicon”, Nizhny Novgorod
E-mail: a_rostov@mail.ru

А.А. РОСТОВ
генеральный директор ООО «Центр медико-правового консультирования “Рубикон”», г. Нижний Новгород
E-mail: ar-rostov@yandex.ru

A.A. ROSTOV
General Director, Center for Medical and Legal Counseling “Rubicon”, Nizhny Novgorod
E-mail: ar-rostov@yandex.ru

В.А. СУХАНОВ
кандидат технических наук, старший научный сотрудник, доцент кафедры систем автоматического управления Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Москва
E-mail: iu1suhanov@mail.ru

V.A. SUKHANOV
Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher, Associate Professor, Department of Automated Control Systems, Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow
E-mail: iu1suhanov@mail.ru

Б.П. ТИТАРЕНКО
доктор технических наук, профессор кафедры прикладной математики Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва
E-mail: boristitarenko@mail.ru

B.P. TITARENKO
Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Applied Mathematics, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow
E-mail: boristitarenko@mail.ru

Ю.Г. ЖЕГЛОВА
преподаватель кафедры прикладной математики Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва
E-mail: uliagermanovna@yandex.ru

YU.G. ZHEGLOVA
Lecturer, Department of Applied Mathematics, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow
E-mail: uliagermanovna@yandex.ru

М.И. ФИРСОВ
аспирант Южного федерального университета, г. Таганрог
E-mail: Mfirsoff@mail.ru

M.I. FIRSOV
Postgraduate Student, Southern Federal University, Taganrog
E-mail: Mfirsoff@mail.ru

А.Е. БАЛАКИНА
кандидат архитектуры, доцент, заведующая кафедрой архитектуры Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва
E-mail: balakinae@mgsu.ru

A.E. BALAKINA
Candidate of Architecture, Associate Professor, Head of Department of Architecture, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow
E-mail: balakinae@mgsu.ru

С.И. УЛЬЯНОВСКАЯ
аспирант кафедры архитектуры Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва
E-mail: sofiakirnosenko@yandex.ru

S.I. ULYANOVSKAYA
Postgraduate Student, Department of Architecture, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow
E-mail: sofiakirnosenko@yandex.ru

О.Б. ЗАБЕЛИНА
кандидат экономических наук, доцент кафедры технологий и организации строительного производства Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва
E-mail: kafedra_spps@mail.ru

O.B. ZABELINA
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Technologies and Organization of Construction Industry, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow
E-mail: kafedra_spps@mail.ru

Ю.С. КУНИН
кандидат технических наук, директор Научно-образовательного центра испытания сооружений Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва
E-mail: orzs@mgsu.ru

YU.S. KUNIN
Candidate of Technical Sciences, Director of Scientific and Educational Center for Buildings Testing, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow
E-mail: orzs@mgsu.ru

Е.Н. КАРПАНИНА
кандидат педагогических наук, доцент кафедры строительных конструкций, заместитель директора Института строительства и транспортной инфраструктуры по учебной работе Кубанского государственного технологического университета, г. Краснодар
E-mail: oleg.sofianikov@gmail.com

E.N. KARPANINA
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Building Structures, Deputy Director of the Institute of Construction and Transport Infrastructure for Academic Affairs, Kuban State Technological University, Krasnodar
E-mail: oleg.sofianikov@gmail.com

О.Д. СОФЬЯНИКОВ
студент Кубанского государственного технологического университета, г. Краснодар
E-mail: oleg.sofianikov@gmail.com

O.D. SOFYANIKOV
Graduate Student, Kuban State Technological University, Krasnodar
E-mail: oleg.sofianikov@gmail.com

И.Г. САЗГЕТДИНОВ
старший преподаватель кафедры физического воспитания и спорта Казанского государственного архитектурно-строительного университета, г. Казань
E-mail: omkkmo@yandex.ru

I.G. SAZGETDINOV
Senior Lecturer, Department of Physical Education and Sport, Kazan State University of Architecture and Civil Engineering, Kazan
E-mail: omkkmo@yandex.ru

А.З. САЛИМГАРЕЕВ
магистр Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Уфа
E-mail: tvd2005@mail.ru

A.Z. SALIMGAREYEV
Graduate Student, Ufa State Oil Technical University, Ufa
E-mail: tvd2005@mail.ru

Ф.Р. ХАМАТНУРОВ
магистр Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Уфа
E-mail: fadishamatnurov@gmail.com

F.R. KHAMATNUROV
Graduate Student, Ufa State Oil Technical University, Ufa
E-mail: fadishamatnurov@gmail.com

А.С. САНДАН
кандидат технических наук, доцент кафедры промышленного и гражданского строительства Тувинского государственного университета, г. Кызыл
E-mail: ailanasandan@mail.ru

A.S. SANDAN
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Industrial and Civil Engineering, Tuva State University, Kyzyl
E-mail: ailanasandan@mail.ru

А.С. КЫСЫЫДАК
кандидат технических наук, доцент кафедры общеинженерных дисциплин Тувинского государственного университета, г. Кызыл
E-mail: ailanasandan@mail.ru

A.S. KYSYDAK
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of General Engineering Disciplines, Tuva State University, Kyzyl
E-mail: ailanasandan@mail.ru

А.М. ТИХОМИРОВ
аспирант кафедры проектирования зданий и сооружений Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва
E-mail: senia7@bk.ru

A.M. TIKHOMIROV
Postgraduate Student, Department of Design of Building and Structures, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow
E-mail: senia7@bk.ru

А.П. КОНСТАНТИНОВ
кандидат технических наук, доцент кафедры проектирования зданий и сооружений Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва
E-mail: apkonst@yandex.ru

A.P. KONSTANTINOV
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Design of Buildings and Structures, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow
E-mail: apkonst@yandex.ru

К.С. КУРУШКИНА
студент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва
E-mail: Ksenia.Kurushkina@gmail.com

K.S. KURUSHKINA
Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow
E-mail: Ksenia.Kurushkina@gmail.com

П.Ч. ЧИАДИГХИКАОБИ
аспирант кафедры гражданского строительства Российского университета дружбы народов, г. Москва
E-mail: passydking2@mail.ru

P.CH. CHIADIGHIKAOBI
Postgraduate Student, Department of Civil Engineering, Peoples Friendship University of Russia, Moscow
E-mail: passydking2@mail.ru

Д.А. ЭМИРИ
научный сотрудник Технологического университета штата Кросс-Ривер, г. Калабар (Нигерия)
E-mail: koldafe@yahoo.com

D.A. EMIRI
Researcher, Cross River University of Technology, Calabar (Nigeria)
E-mail: koldafe@yahoo.com

Е.В. БЫКОВСКАЯ
кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента Тамбовского государственного технического университета, г. Тамбов
E-mail: elenarafa@yandex.ru

E.V. BYKOVSKAYA
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Management, Tambov State Technical University, Tambov
E-mail: elenarafa@yandex.ru

В.В. БЫКОВСКИЙ
доктор экономических наук, профессор кафедры менеджмента Тамбовского государственного технического университета, г. Тамбов
E-mail: elenarafa@yandex.ru

V.V. BYKOVSKY
Doctor of Economics, Professor, Department of Management, Tambov State Technical University, Tambov
E-mail: elenarafa@yandex.ru

И.Л. ВОРОТНИКОВ
доктор экономических наук, профессор кафедры организации производства и управления бизнесом в АПК Саратовского государственного аграрного университета имени Н.И. Вавилова, г. Саратов
E-mail: nir@sgau.ru

I.L. VOROTNIKOV
Doctor of Economics, Professor, Department of Production Management and Business Management in the Agro-Industrial Complex, N.I. Vavilov Saratov State Agrarian University, Saratov
E-mail: nir@sgau.ru

М.В. МУРАВЬЕВА
кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики агропромышленного комплекса Саратовского государственного аграрного университета имени Н.И. Вавилова, г. Саратов
E-mail: muravmar2007@yandex.ru

M.V. MURAVYOVA
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Economics of Agro-Industrial Complex, N.I. Vavilov Saratov State Agrarian University, Saratov
E-mail: muravmar2007@yandex.ru

К.А. ПЕТРОВ
кандидат экономических наук, доцент кафедры организации производства и управления бизнесом в АПК Саратовского государственного аграрного университета имени Н.И. Вавилова, г. Саратов
E-mail: konpetrov@yandex.ru

K.A. PETROV
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Production Management and Business Management in Agro-Industrial Complex, N.I. Vavilov Saratov State Agrarian University, Saratov
E-mail: konpetrov@yandex.ru

А.Л. ЛАЗУТИНА
кандидат экономических наук, доцент кафедры инновационных технологий менеджмента Нижегородского государственного педагогического университета имени Козьмы Минина, г. Нижний Новгород
E-mail: lal74@bk.ru

A.L. LAZUTINA
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Innovative Technology Management, Kozma Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod
E-mail: lal74@bk.ru

Т.Е. ЛЕБЕДЕВА
кандидат педагогических наук, доцент кафедра инновационных технологий менеджмента Нижегородского государственного педагогического университета имени Козьмы Минина, г. Нижний Новгород
E-mail: taty-lebed@mail.ru

T.E. LEBEDEVA
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Innovative Technology Management, Kozma Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod
E-mail: taty-lebed@mail.ru

Т.Н. ЦАПИНА
кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики фирмы Национального исследовательского Нижегородского государственного университета имени Н.И. Лобачевского, г. Нижний Новгород
E-mail: tsapina@mail.ru

T.N. TSAPINA
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Economics, National Research Institute of N.I. Lobachevsky Nizhny Novgorod State University, Nizhny Novgorod
E-mail: tsapina@mail.ru

Д.Л. НАПОЛЬСКИХ
кандидат экономических наук, доцент кафедры управления и права Поволжского государственного технологического университета, г. Йошкар-Ола
E-mail: NapolskihDL@yandex.ru

D.L. NAPOLSKIKH
Candidate in Economics, Associate Professor, Department of Management and Law, Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola
E-mail: NapolskihDL@yandex.ru

Д.А. ПЛЕШАНОВА
младший научный сотрудник Поволжского государственного технологического университета, г. Йошкар-Ола
E-mail: actiregularis@yandex.ru

D.A. PLESHANOVA
Junior Researcher, Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola
E-mail: actiregularis@yandex.ru

А.Г. НОВИКОВ
аспирант департамента менеджмента Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, г. Москва
E-mail: ark_nov@mail.ru

A.G. NOVIKOV
Postgraduate Student, Department of Management, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow
E-mail: ark_nov@mail.ru

Е.А. ОКУНЬКОВА
кандидат филологических наук, декан факультета маркетинга Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, г. Москва
E-mail: okunkova.ea@yandex.ru

E.A. OKUNKOVA
Candidate of Philological Sciences, Dean of Faculty of Marketing, G.V. Plekhanov Russian University of Economics, Moscow
E-mail: okunkova.ea@yandex.ru

Л.Н. РИДЕЛЬ
кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и организации отраслей химико-лесного комплекса Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск
E-mail: ridel.l@mail.ru

L.N. RIEDEL
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Economics and Organization of Chemical-Forest industry, Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk
E-mail: ridel.l@mail.ru

Н.А. ПЕЧЕРИЦА
магистрант Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск
E-mail: ridel.l@mail.ru

N.A. PECHERITSA
Graduate Student, Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk
E-mail: ridel.l@mail.ru

Д.С. САРАЛИНОВА
кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента и государственного и муниципального управления Чеченского государственного университета, г. Грозный
E-mail: saralinova@list.ru

D.S. SARALINOVA
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Management and State and Municipal Administration, Chechen State University, Grozny
E-mail: saralinova@list.ru

А.Н. ТРОЦЕНКО
старший преподаватель кафедры маркетинга, коммерции и логистики Школы экономики и менеджмента Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток
E-mail: trotsenko.an@dvfu.ru

A.N. TROTSENKO
Senior Lecturer, Department of Marketing, Commerce and Logistics, School of Economics and Management, Far Eastern Federal University, Vladivostok
E-mail: trotsenko.an@dvfu.ru

М.Ю. ХАНДУС
магистрант Северного Арктического федерального университета имени М.В. Ломоносова, г. Архангельск
E-mail: M_A_K_S_717@mail.ru

M.YU. KHANDUS
Graduate Student, M.V. Lomonosov Northern Arctic Federal University, Arkhangelsk
E-mail: M_A_K_S_717@mail.ru

Е.В. АЗИМИНА
кандидат экономических наук, профессор кафедры менеджмента организации Санкт-Петербургского государственного экономического университета, г. Санкт-Петербург
E-mail: eva.baltika@gmail.com

E.V. AZIMINA
Candidate of Economic Sciences, Professor, Department of Organization Management, St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg
E-mail: eva.baltika@gmail.com

Т.В. ДЬЯЧКОВ
директор Санкт-Петербургского межрегионального ресурсного центра, г. Санкт-Петербург
E-mail: director@spbmrc.ru

T.V. DYACHKOV
Director, St. Petersburg Interregional Resource Center, St. Petersburg
E-mail: director@spbmrc.ru

М.Б. ЯНЕНКО
доктор экономических наук, профессор Высшей школы сервиса и торговли Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург
E-mail: Yanenko_57@mail.ru

M.B. YANENKO
Doctor of Economics, Professor, Higher School of Service and Commerce, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg
E-mail: Yanenko_57@mail.ru

Т.В. КИРИЛЛОВА
кандидат экономических наук, доцент Высшей школы сервиса и торговли Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург
E-mail: kirillova_tan@rambler.ru

T.V. KIRILLOVA
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Higher School of Service and Commerce, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg
E-mail: kirillova_tan@rambler.ru

Ю.И. ХЕТАГУРОВА
кандидат экономических наук, доцент кафедры организации производства и экономики промышленности Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), г. Владикавказ
E-mail: gvkhetagurov@mail.ru

YU.I. KHETAGUROVA
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Organization of Production and Industrial Economy, North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), Vladikavkaz
E-mail: stagnieva_julia@mail.ru

А.М. САЛЬВА
кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры землеустройства и ландшафтной архитектуры Якутской государственной сельскохозяйственной академии, г. Якутск
E-mail: salvaam@mail.ru

A.M. SALVA
Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Associate Professor, Department of Land Management and Landscape Architecture, Yakutsk State Agricultural Academy, Yakutsk
E-mail: salvaam@mail.ru

В.А. ЛОМАЗОВ
доктор физико-математических наук, профессор кафедры информатики и информационных технологий Белгородского государственного аграрного университета, г. Белгород
E-mail: vlomazov@yandex.ru

V.A. LOMAZOV
Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Department of Informatics and Information Technologies, Belgorod State Agrarian University, Belgorod
E-mail: vlomazov@yandex.ru

В.И. ЛОМАЗОВА
кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной информатики и информационных технологий Белгородского государственного национального исследовательского университета, г. Белгород
E-mail: lomazova@bsu.edu.ru

V.I. LOMAZOVA
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Applied Informatics and Information Technologies, Belgorod State National Research University, Belgorod
E-mail: lomazova@bsu.edu.ru

Д.А. ПЕТРОСОВ
кандидат технических наук, заведующий кафедрой информатики и информационных технологий Белгородского государственного аграрного университета, г. Белгород
E-mail: dpetrosov@yandex.ru

D.A. PETROSOV
Candidate of Technical Sciences, Head of Department of Informatics and Information Technologies, Belgorod State Agrarian University, Belgorod
E-mail: dpetrosov@yandex.ru

С.И. ВЕЛИЕВА
доктор экономических наук, старший преподаватель кафедры экономики промышленности и аграрного сектора Азербайджанского университета кооперации, г. Баку (Азербайджанская Республика)
E-mail: sabina_valiyeva@mail.ru

S.I. VELIEVA
Doctor of Economics, Senior Lecturer, Department of Industrial Economics and Agrarian Sector, Azerbaijan University of Cooperation, Baku (Republic of Azerbaijan)
E-mail: sabina_valiyeva@mail.ru

В.В. ЗАХАРОВА
младший научный сотрудник Института экономики Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург
E-mail: zakharovavika@gmail.com

V.V. ZAKHAROVA
Junior Researcher, Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg
E-mail: zakharovavika@gmail.com

Н.Е. СУМЦОВА
аспирант Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург
E-mail: sumcova.natalya@mail.ru

N.E. SUMTSOVA
Post-Graduate Student, Russian State University of Hydrometeorology, St. Petersburg
E-mail: sumcova.natalya@mail.ru

О.В. ВОРОНКОВА
доктор экономических наук, профессор кафедры экономики предприятия природопользования и учетных систем Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург
E-mail: nauka-bisnes@mail.ru

O.V. VORONKOVA
Doctor of Economics, Professor, Department of Economics of the Enterprise of Environmental Management and Accounting Systems, Russian State University of Hydrometeorology, St. Petersburg
E-mail: nauka-bisnes@mail.ru

В.И. ГИЛЬФАНОВА
младший научный сотрудник Института природных ресурсов, экологии и криологии Сибирского отделения Российской академии наук, г. Чита
E-mail: sevver@bk.ru

V.I. GILFANOVA
Junior Researcher, Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Chita
E-mail: sevver@bk.ru

НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ
SCIENCE AND BUSINESS: DEVELOPMENT WAYS
№ 11(89) 2018
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Подписано в печать 26.11.18 г.
Формат журнала 60×84/8
Усл. печ. л. 26,9. Уч.-изд. л. 17,3.
Тираж 1000 экз.