

ISSN 2221-5182

Импакт-фактор РИНЦ: 0,485

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

№ 4(106) 2020

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:

МАШИНОСТРОЕНИЕ:

- Машины, агрегаты и процессы
- Организация производства
- Стандартизация и управление качеством

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:

- Системы автоматизации проектирования
- Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети
- Математическое моделирование и численные методы

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ:

- Экономика и управление
- Финансы и кредит

Москва 2020

«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

Е.В. Алексеевская

Редактор иностранного
перевода

Н.А. Гунина

Инженер по компьютерному
макетированию

Е.В. Алексеевская

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, председатель редколлегии, академик РАЕН, г. Санкт-Петербург; тел.: 8(981)972-09-93; 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.

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

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.

Запывалов 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 энергетических 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

МАШИНОСТРОЕНИЕ

Машины, агрегаты и процессы

- Грибанькова А.А., Фарутина С.А., Евтуховская О.А., Агиевич М.А.** Влияние производных фенотиазина и бензотриазола на микробиологическую коррозию стали 10
- Личманюк Е.О., Храмов Д.А., Кузьмин Д.Е.** Оценка методов термостабилизации вечномерзлых грунтов 13

Организация производства

- Анцупова А.С., Архипов А.В.** Оценка рациональности действий субъекта в задаче конкурентного выбора 16
- Богданов А.И., Монгуш Б.С.** Нелинейные математические модели оптимизации плана производства предприятия легкой промышленности 21
- Веселова А.С., Ридель В.В., Скрипниченко И.Г., Гусев И.А.** Методика оценки функциональной безопасности производственных процессов, связанных с эксплуатацией систем железнодорожной автоматики 26
- Ефремова А.Д., Артамонов А.Е., Калинина О.А., Третьякова В.А.** Разработка проекта по внедрению аддитивных технологий в производство ракетных двигателей в ПАО «РКК «Энергия» 29
- Кривоногов С.А.** Особенности внедрения цифровых технологий на предприятиях оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации 34
- Курашева Г.Г., Горелик А.В.** Особенности оценки стоимости жизненного цикла систем железнодорожной автоматики 37
- Серов Д.А., Ильин И.В., Левина А.И., Лепехин А.А.** Организационная структура проектов развития городской инфраструктуры 42
- Сидельников И.Д., Бром А.Е.** Определение времени восстановительного ремонта при организации возвратных потоков и рециклинга в машиностроении 47
- Солопов И.Н., Шкребтий Т.А., Тороев Р.А.** Метод оценки повреждений моста с преднапряженной арматурой 51
- Солопов И.Н., Шкребтий Т.А., Тороев Р.А.** Строительные пучки-свивки линейно-изменяющейся длины 54
- Фельдман А.О.** Управление информационными потоками в сложных строительных проектах 57

Стандартизация и управление качеством

- Евсеев А.В., Черкасов А.В., Веселова П.А.** Поиск оптимального шага несущих деревянных балок межэтажного перекрытия из СИП-панелей 61

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Системы автоматизации и проектирования

Жеглова Ю.Г. Разработка системы критериев для оценки проектных решений ограждений котлованов 64

Катаев Г.А., Ким С.В., Муравьев А.С. Компьютерный анализ ударного воздействия – актуальность применения, роль в повышении качества строительных материалов 68

Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети

Ильин И.В., Багаева И.В. Требования к компетентностной модели выпускника университета в условиях цифровой экономики..... 71

Мешковский Е.О., Курмашев А.Д. Построение траектории программного движения в системе согласованного управления электроприводами четырехколесного мобильного робота..... 76

Павлов Н.В., Ильин И.В., Калязина С.Е., Зотова Е.А. Ключевые цифровые технологии для российского бизнеса..... 83

Математическое моделирование и численные методы

Аль-Махдави Хассан К. Ибрахим О применении метода пикара к решению обратной задачи Коши для уравнения теплопроводности композиционных материалов..... 89

Информационная безопасность

Петренко В.И., Тебуева Ф.Б., Гурчинский М.М., Рябцев С.С. Анализ технологий обеспечения информационной безопасности мультиагентных робототехнических систем с роевым интеллектом..... 96

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Экономика и управление

Бариев И.М., Гумеров А.В. Разработка рекомендаций по улучшению финансового состояния предприятия 101

Баянова Л.Н., Лутфуллин Ю.Р., Рахматуллин Ю.Я. Оценка инвестиционной привлекательности Республики Башкортостан..... 104

Болотников С.В., Сендеров В.Л. Механизм функционирования нейросетевой системы экспертного обоснования стратегических управленческих решений для формирования инновационных компетенций на рынке труда РФ 107

Ватутина Л.А., Хоменко Е.Б. Консалтинговая поддержка субъектов малого инновационного предпринимательства: комплексный подход к выбору приоритетов 115

Дубровская Т.В., Ридель Л.Н., Ковалец А.В. Исследование подходов к определению инновационного потенциала как экономической категории 119

Зверев А.Л. Технологические инновации в области приложения безлюдных технологий в пожаротушении..... 122

Кабаков В.В. Ключевые технологии цифровой экономики и динамика их развития в Российской Федерации..... 125

Караваева Е.Д. Системный подход к управлению поставщиком маркетплейса.....	130
Латышева Н.А. Проблемы кадрового менеджмента и пути их решения в современных условиях.....	133
Мамедов Э.Э. Формирование системы экономики качества устойчивого развития социально-экономического объекта	136
Монгуш О.Н., Хертек Ш.В. Оценка малого предпринимательства в Республике Тыва	140
Муравьева М.В., Беляева О.В., Кирикуца Е.Г. Финансовый мотивационный институт развития сельских территорий стран ЕС	143
Петрученя И.В. Интенсификация потребления в условиях цифровой экономики.....	146
Полевая Е.В. Ключевые моменты адаптации организационной структуры управления и факторы, влияющие на формирование организационных структур управления.....	150
Ратушная И.А. О некоторых проблемах развития внутреннего туризма в России	155
Ридель Л.Н., Дубровская Т.В., Широколов С.С. Формирование системы организации реинжиниринга бизнес-процессов на предприятии	158
Степанян Т.М. Профессиональный подбор кадров как залог успешной деятельности предприятия	161
Султанов Р.Х., Харин М.А., Сагитов Т.Н., Ситдикова Л.М. Проблема регулирования валютного курса рубля.....	164
Суханов Е.В. Основы действующей экономики России и ее социально-экономическая направленность.....	167
Тарасов К.Д., Даутов Ш.Ф., Ласынов В.И., Мокрушин Р.М. Современное состояние и перспективы развития розничной торговли республики Башкортостан	170
Туманов Э.В. Правовое регулирование внешнеэкономической безопасности государства	173
Харитонов С.С., Миронкина А.Ю. Дуальная система обучения технического специалиста как фактор борьбы с молодежной безработицей.....	176
Харитонович А.В. Прогнозирование числа предприятий и организаций в инвестиционно-строительном комплексе	179
Цапок А.В. Методика расчета потерь вооружения и военной техники в операции.....	184
Чепик О.В., Чепик С.Г. Отдельные социально-экономические проблемы сельских территорий.....	188

Финансы и кредит

Гарипов А.Ф., Ибрагимов Д.Ф., Акмухаметов И.Д., Будников М.Е. Проблемы закредитованности населения России и республики Башкортостан	192
Мануйленко В.В., Шебзухова М.А. Исследование взаимосвязи между понятиями «финансовый контроллинг» и «финансовый контроль» в корпорациях	195

Contents

MECHANICAL ENGINEERING

Machines, Units and Processes

- Gribankova A.A., Farutina S.A., Evtukhovskaya O.A., Agievich M.A.** The Effect of Phenothiazine and Benzotriazole Derivatives on Microbiological Corrosion of Steel..... 10
- Lichmanyk E.O., Khramov D.A., Kuzmin D.E.** Evaluation of Thermostabilization Methods for Eternal Frozen Soils..... 13

Organization of Manufacturing

- Anczupova A.S., Arkhipov A.V.** Evaluation of Expediency of Subject's Actions in the Problem of Competitive Choice 16
- Bogdanov A.I., Mongush B.S.** Non-Linear Mathematical Models for Production Plan Optimization of Light Industry Operations 21
- Veselova A.S., Riedel V.V., Skripnichenko I.G., Gusev I.A.** Functional Security Assessment Methodology of Production Processes Related to the Operation of Railway Automation Systems..... 26
- Efremova A.D., Artamonov A.E., Kalinina O.A., Tretyakova V.A.** Development of the Additive Technologies Project for Introduction in Production of Rocket Engines at PJSC RSC Energia..... 29
- Krivonogov S.A.** Features of Digital Technology Implementation at Military Industrial Enterprises of the Russian Federation..... 34
- Kurasheva G.G., Gorelik A.V.** Features of Life Cycle Cost Estimation for Railway Automation Systems..... 37
- Serov D.A., Ilyin I.V., Levina A.I., Lepekhin A.A.** Team Structure in Urban Infrastructure Development Projects 42
- Sidelnikov I.D., Brom A.E.** Determining the Time of Repair in the Organization of Return Flows and Recycling in Mechanical Engineering 47
- Solopov I.N., Shkrebtii T.A., Taroev R.A.** A Method for Assessing Damage to a Bridge with Pre-Stressed Reinforcement 51
- Solopov I.N., Shkrebtii T.A., Taroev R.A.** Building Bunches-Lay-Ups of Linearly Varying Length..... 54
- Feldman A.O.** Information Flow Management in Complex Construction Projects 57

Standardization and Quality Management

- Evseev A.V., Cherkasov A.V., Veselova P.A.** Search for the Optimal Spacing of Load-Bearing Wooden Beams of Interfloor Overlap from Structural Insulated Panels 61

INFORMATION TECHNOLOGY

Design Automation Systems

Zheglova Yu.G. Development of a System of Criteria for Evaluating Design Solutions for Foundation Pit Fencing 64

Kataev G.A., Kim S.V., Muravyov A.S. Computer Analysis of Impact – The Relevance of Application and Role in Improving the Quality of Building Materials..... 68

Computers, Software and Computer Networks

Ilyin I.V., Bagaeva I.V. Requirements to the Competency Model for a University Graduate in the Digital Economy..... 71

Meshkovsky E.O., Kurmashev A.D. Construction of a Trajectory of Programmed Motion for Coordinated Control System of Electric Drives of a Four-Wheel Mobile Robot..... 76

Pavlov N.V., Ilyin I.V., Kalyazina S.E., Zotova E.A. Key Digital Technologies for Russian Business 83

Mathematical Modeling and Numerical Methods

AL-Mahdawi Hassan K. Ibrahim Application of the Picard Method to the Solution of the Inverse Cauchy Problem for the Thermal Conductivity Equation of Composite Materials 89

Information Security

Petrenko, V.I. Tebueva F.B., Gurchinsky M.M., Ryabtsev S.S. AAnalysis of Information Security Technologies for Multi-Agent Robotic Systems with Swarm Intelligence..... 96

ECONOMIC SCIENCES

Economics and Management

Bariev I.M., Gumerov A.V. Development of Recommendations to Improve the Financial Performance of an Enterprise..... 101

Bayanova L.N., Lutfullin Yu.R., Rakhmatullin Yu.Ya. Assessment of Investment Attractiveness of the Republic of Bashkortostan..... 104

Bolotnikov S.V., Senderov V.L. The functioning Mechanism of the Neural Network System of Expert Substantiation of Strategic Management Decisions for the Formation of Innovative Competencies in the Labor Market of the Russian Federation..... 107

Vatutina L.A., Khomenko E.B. Consulting Support for Small Innovation Businesses: A Comprehensive Approach to Priority Selection115

Dubrovskaya T.V., Ridel L.N., Kovalets A.V. Research into Approaches to Defining Innovative Capacity as an Economic Category.....119

Zverev A.I. Technological Innovations in the Application of Unmanned Fire Fighting Technologies..... 122

Kabakov V.V. Key Technologies of the Digital Economy and the Dynamics of Their Development in the Russian Federation 125

Karavaeva E.D. Logistic Risk Management of Marketplace Supplier	130
Latysheva N.A. Problems of Human Resources Management and Ways of Their Solution in Modern Conditions.....	133
Mamedov E.E. Formation of the Quality Economy System for Sustainable Development of a Socio-Economic Entity	136
Mongush O.N., Khertek Sh.V. Small Business Valuation in the Republic of Tyva.....	140
Muravyova M.V., Belyaeva O.V., Kirikutsa E.G. Financial Motivational Institute for Development of Rural Territories of EU Countries	143
Petruchenya I.V. Intensification of Consumption in Conditions of Digital Economy	146
Polevaya E.V. Key Points of Adaptation of the Organizational Management Structure and Factors Affecting their Formation.....	150
Ratushnaya I.A. Some Problems of Development of Domestic Tourism in Russia.....	155
Ridel L.N., Dubrovskaya T.V., Shirokolobov S.S. Formation of the Company Organization System for Reengineering Business Processes	158
Stepanyan T.M. Professional Recruitment as a Key to the Company Success.....	161
Sultanov R.Kh., Kharin M.A., Sagitov T.N., Sitdikova L.M. The Problem of Regulation of the Ruble Exchange Rate	164
Sukhanov E.V. Bases of the Current Economy of Russia and Its Socio-Economic Direction	167
Tarasov K.D., Dautov S.F., Lasynov V.I., Mokrushin R.M. Current State and Prospects for the Development of Retail Trade of the Republic of Bashkortostan.....	170
Tumanov E.V. Legal Regulation of External Economic Security of the State.....	173
Kharitonov S.S., Mironkina A.Yu. The Dual System of Technical Specialist Training as a Factor in the Fight against Youth Unemployment.....	176
Kharitonovich A.V. Forecasting the Number of Enterprises and Organizations in the Investment Construction Sector	179
Tsapok A.V. Methods for Calculating Losses of Weapons and Military Equipment in an Operation.....	184
Chepik O.V., Chepik S.G. Some Socio-Economic Problems in Rural Areas.....	188

Finance and Credit

Garipov A.F., Ibragimov D.F., Akmukhametov I.D., Budnikov M.E. Loan Problems of the Population of Russia and the Republic of Bashkortostan.....	192
Manuilenko V.V., Shebzukhova M.A. A Study of the Relationship between the Concepts of “Financial Controlling” and “Financial Control” in Corporations.....	195

УДК 620.193.81

А.А. ГРИБАНЬКОВА¹, С.А. ФАРУТИНА², О.А. ЕВТУХОВСКАЯ², М.А. АГИЕВИЧ²¹ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет»,
г. Санкт-Петербург;²ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта», г. Калининград

ВЛИЯНИЕ ПРОИЗВОДНЫХ ФЕНОТИАЗИНА И БЕНЗОТРИАЗОЛА НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКУЮ КОРРОЗИЮ СТАЛИ

Ключевые слова: биоциды; ингибиторы коррозии; сульфатредуцирующие бактерии; сероводородная коррозия.

Аннотация. Целью данной работы является исследование влияния производных фенотиазина и бензотриазола, вводимых в коррозионную среду, на микробиологическую коррозию стали, тормозящих рост сульфатредуцирующих бактерий и оказывающих ингибирующее действие на коррозию стали. В работе проведена количественная оценка эффективности ингибирующего действия исследованных органических соединений на процесс коррозии стали Ст3 в водно-солевой среде, содержащей сульфатредуцирующие бактерии.

О проблеме биокоррозии металлов написано большое количество научных работ [1–4]. Существует множество различных способов защиты от коррозии, но основным все же остается применение ингибиторов коррозии. Бром- и хлорсодержащие ингибиторы чаще всего применяются на практике, но они экологически небезопасны. Также они не всегда способны обеспечить необходимую защиту от локальной коррозии. Наиболее экологически целесообразно применять органические соединения, содержащие в своих структурах гетероатомы (N, S, O, P). К таким веществам относятся фенотиазин и бензотриазол, а также их производные.

Методика эксперимента

В коррозионных испытаниях использовались образцы стали марки Ст3 размером 20×40 мм. Культивирование накопительной культуры *Desulfovibrio* проводилось путем по-

сева на среде Постгейта «Б». Время экспозиции составило семь суток. Исследуемые образцы из мягкой стали вводили в коррозионную среду, содержащую сульфатредуцирующие бактерии (СРБ), спустя 48 часов после начала эксперимента, и сразу же проводили первое изменение численности бактерий, электродного потенциала стальной пластины, концентрации биогенного сероводорода, рН и окислительно-восстановительного потенциала коррозионной среды.

В работе было исследовано влияние трех органических соединений (ОС), производных фенотиазина и бензотриазола, по их действию на коррозию стали (ОС1, ОС2, ОС3).

Результаты и их обсуждение

В контрольной пробе наблюдается возрастание численности бактерий до четырех суток эксперимента, это можно объяснить наличием в среде питательных веществ, способствующих развитию бактериальных клеток. Начиная с пятых суток количество бактерий уменьшалось, это вызвано гибелью культуры в результате истощения питательной среды и отравления продуктами их жизнедеятельности.

Органические добавки способствуют более быстрому уменьшению числа СРБ. Во всех пробах наблюдалось постепенное уменьшение численности бактерий по сравнению с контрольной пробой.

При концентрации 1 ммоль/л лучшим биоцидным действием обладает ОС3 и ОС2. На 7-е сутки эксперимента в пробах с этими ОС численность бактериальных клеток составила $1,05 \times 10^6$ и $1,1 \times 10^6$ соответственно в 1 мл среды.

При концентрации 3 ммоль/л лучшим биоцидным действием обладает ОС3 и ОС2. К окончанию эксперимента в пробе с этими биоцидами

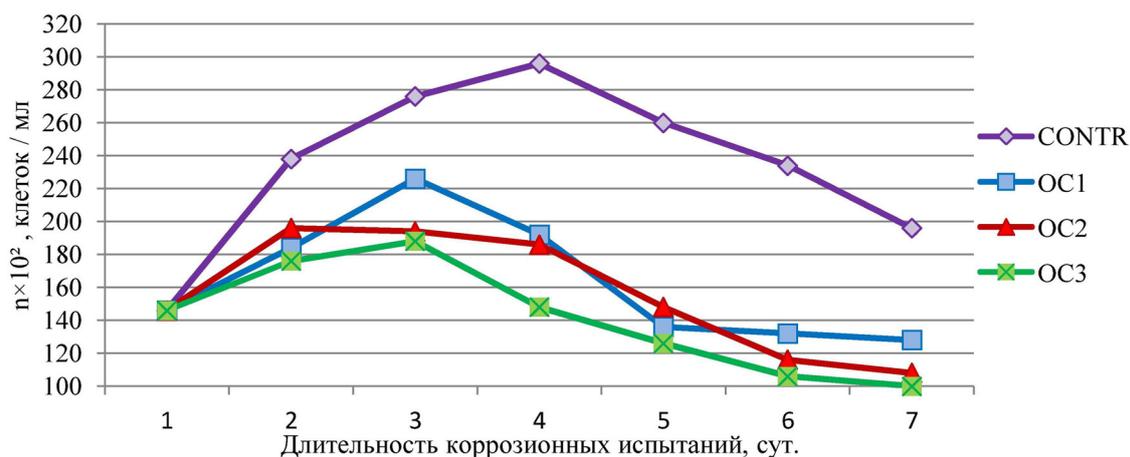


Рис. 1. Влияние исследуемых органических соединений OC1, OC2, OC3, введенных в коррозионную среду в концентрации 1 ммоль/л, на численность бактерий

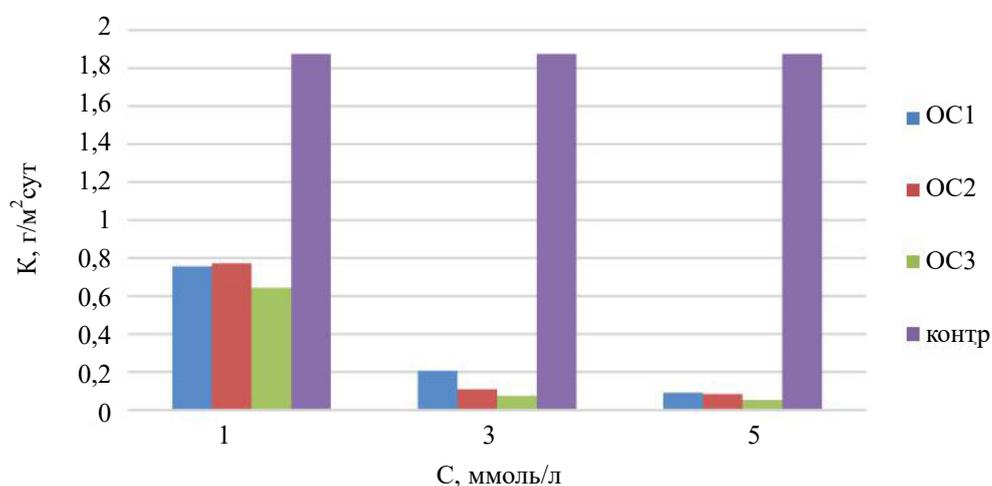


Рис. 2. Зависимость скорости коррозии стали (Ст3) в водно-солевой среде с СРБ от концентрации ОС

численность бактериальных клеток составила $1,09 \times 10^6$ и $1,21 \times 10^6$ соответственно в 1 мл среды.

При концентрации 5 ммоль/л также лучшим биоцидным действием обладают ОС3 и ОС2. На 7-е сутки экспозиции в пробе с этими биоцидами численность бактериальных клеток составила $1,01 \times 10^6$ и $1,07 \times 10^6$ соответственно в 1 мл среды.

В результате проделанной работы было выявлено, что абсолютно все используемые ОС уменьшают скорость коррозии. На рис. 2 показано изменение значений скорости коррозии в зависимости от концентрации органических соединений, введенных в коррозионную среду.

Контрольная проба без ОС имеет наибольшую скорость коррозии, составляющую

$1,875 \text{ г/м}^3 \text{сут.}$ Минимальное значение скорости коррозии наблюдается, при введении в коррозионную среду ОС3 с концентрацией 5 ммоль/л, скорость коррозии при этом равна $0,0551 \text{ г/м}^3 \text{сут.}$

Установлено снижение скорости коррозии стали Ст3 при введении всех трех органических веществ в водно-солевою среду, инокулированную СРБ, в условиях замкнутой анаэробной системы.

Наименьшая скорость коррозии установлена при добавлении ОС3 в концентрации 5 ммоль/л, она составила $0,055 \text{ г/м}^3 \text{сут.}$, что примерно в 30 раз ниже скорости коррозии в контрольной пробе.

Обнаружено биоцидное действие на СРБ всех исследованных органических соединений.

Причем, уменьшение численности бактериальных клеток тем больше, чем больше концентрация вводимых органических соединений.

Выявлено, что при добавлении в коррозионную среду органических веществ рН смещается в щелочную среду. Наименьшему содержанию сероводорода соответствует наибольшее значение рН.

Обнаружено, что уменьшение содержания сероводорода в коррозионных средах вызвано расходом сероводорода на образования слоя сульфидов на поверхности образца, а также гибелью клеток СРБ. Данные процессы вызывают смещение окислительно-восстановительного потенциала в сторону более положительных значений.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 18-53-53034 ГФЕН а «Фундаментальное исследование передовых зеленых противоположающихся и коррозионностойких в морской среде композиционных металлических покрытий и технологий».

Список литературы

1. Грибанькова, А.А. Коррозия стали в средах с СРБ и ее подавление органическими веществами / А.А. Грибанькова, С.М. Белоглазов, М.В. Шестаков, М.А. Агиевич // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2018. – № 12(111). – С. 81–84.
2. Белоглазов, С.М. Микробиологическая коррозия нержавеющей стали, мягкой стали и алюминия в водно-солевой среде под действием СРБ / С.М. Белоглазов, Е.М. Кондрашева, Ю.В. Голыак, А.А. Мямина // Проблемы географических, биологических и химических наук : Материалы постоянных научных семинаров. – Калининград : КГУ. – 2000. – С. 106–109.
3. Elengo, A. Self-corrosion rate of different grades of aluminum alloys used as galvanic anodes in alkaline batteries / A. Elengo, M. Paramasivam, V.M. Periasamy // The journal of corrosion science and engineering. – 2004. – № 7. – P. 8.
4. Семенов, С.А. Характеристики процессов и особенности повреждения материалов техники микроорганизмами в условиях эксплуатации / С.А. Семенов, К.З. Гумаргалиева // Вестник МИТХТ имени М.В. Ломоносова. – 2008. – № 2. – С. 1–21.

References

1. Gribankova, A.A. Korroziya stali v sredakh s SRB i ee podavlenie organicheskimi veshchestvami / A.A. Gribankova, S.M. Beloglazov, M.V. Shestakov, M.A. Agievich // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2018. – № 12(111). – S. 81–84.
2. Beloglazov, S.M. Mikrobiologicheskaya korroziya nerzhaveyushchej stali, myagkoj stali i alyuminiya v vvodno-solevoj srede pod dejstviem SRB / S.M. Beloglazov, E.M. Kondrasheva, YU.V. Golyak, A.A. Myamina // Problemy geograficheskij, biologicheskikh i khimicheskikh nauk : Materialy postoyannykh nauchnykh seminarov. – Kaliningrad : KGU. – 2000. – S. 106–109.
4. Semenov, S.A. KHarakteristiki protsessov i osobennosti povrezhdeniya materialov tekhniki mikroorganizmami v usloviyakh ekspluatatsii / S.A. Semenov, K.Z. Gumargalieva // Vestnik MITKHT imeni M.V. Lomonosova. – 2008. – № 2. – S. 1–21.

© А.А. Грибанькова, С.А. Фарутина, О.А. Евтуховская, М.А. Агиевич, 2020

УДК 624

*Е.О. ЛИЧМАНЮК, Д.А. ХРАМОВ, Д.Е. КУЗЬМИН**ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», г. Владивосток*

ОЦЕНКА МЕТОДОВ ТЕРМОСТАБИЛИЗАЦИИ ВЕЧНОМЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ

Ключевые слова: вечномерзлый грунт; заморозка грунта; отопление грунта; паровые и водяные иглы; рефлекторная печь; термоматы; электроды.

Аннотация. В данной статье рассмотрены основные принципы строительства на вечномерзлых грунтах.

Задачей исследования было изучить методы термостабилизации вечномерзлых грунтов, способствующие повышению несущей способности основания сооружения.

На основе анализа технической литературы, посвященной строительству и основаниям сооружений, были сформулированы принципы строительства на вечномерзлых грунтах и методы термостабилизации грунтов.

Наша страна занимает большую территорию, но почти две трети этой территории расположены в условиях вечной мерзлоты.

Вечномерзлые грунты (ВМГ) – это верхние слои земной коры, которые проморожены в течение длительного времени – от нескольких лет до сотен тысяч лет. Данные грунты отличаются от других инженерно-геологических материалов наличием грунтового льда. Физико-механические свойства мерзлого грунта сильно варьируются и чрезвычайно чувствительны к изменениям температуры почвы. Следовательно, температура вечномерзлых грунтов является одним из ключевых параметров при проектировании на территории вечной мерзлоты, а также определяет тесную связь между устойчивостью мерзлых грунтов и изменением климата. Вечномерзлые грунты чувствительны к изменениям климата и деятельности человека в основном за счет изменения толщины активного слоя и температуры данных грунтов. Именно изменение климата может привести к большой угрозе для инфраструктуры и инженерных сооружений,

построенных в условиях вечной мерзлоты.

При современном развитии технологий в строительстве возведение сооружений на ВМГ возможно при любых климатических условиях, главное – соблюдать определенные требования при проектировании и строительстве.

В строительстве на ВМГ принято выделять два разных принципа возведения зданий и сооружений:

- 1) в период строительства и при эксплуатации в основании сохраняется замершее состояние грунтов;
- 2) в период строительства грунты оттаивают, а в момент эксплуатации сохраняют состояние обычных грунтов.

Способы оттаивания бывают нескольких видов, в зависимости от направления оттаивания. Оттаивание сверху вниз наименее эффективно, так как теплоноситель располагается сверху грунта и несет большие тепловые потери, но этот способ наиболее прост в использовании. Оттаивание снизу вверх предполагает закладывание теплоносителя в пробуренные скважины, такой способ, наоборот, несет минимальные тепловые потери, но сложен в подготовке.

Далее рассмотрим способы терморегуляции ВМГ для данных способов.

В первом способе целесообразно использование парожидкостных сезонных охлаждающих установок (СОУ), термоизоляторов «Пеноплекс» в совместной работе термостабилизаторов. До начала строительства фундамента сооружения через заранее пробуренные скважины закладывают в грунт термостабилизаторы безударным способом. Сама конструкция СОУ представляет собой неразъемную герметичную сварную капсулу, заполненную хладагентом, углекислотой или аммиаком. Устанавливают СОУ вертикально, наклонно, под углом до 90 градусов к горизонту. Пространство между скважиной и СОУ заполняют грунтовым раствором, обладающим теплофизическими характеристиками, близкими

к характеристикам грунта за пределом сезонных охлаждающих установок.

Данная система сезонных охлаждающих установок имеет пару недостатков: неработоспособность при большом количестве подземных вод и заболоченной местности; неэффективность использования в летний период.

Во втором способе существует несколько вариантов обогрева ВМГ, основанных на термическом воздействии на грунт. Самые распространенные – это обогрев электродом, рефлекторной печью, паровыми и водяными иглами, термоматами.

Электроды из полосовой стали укладывают на поверхность грунта или загоняют в землю, в зависимости от уровня промерзания грунта, концы электрода подключаются к источнику питания. В качестве утеплителя и проводника применяется слой опилок, пропитанных соляным раствором.

Недостатки: необходим постоянный источник тока; требуется соблюдение техники безопасности, присутствует возможность поражения электрическим током.

Паровые и водяные иглы представляют собой металлические трубы диаметром до 50 мм и длиной до 2 м, по которым подают пар или воду соответственно. Трубы загоняют в предварительно пробуренные скважины, накрытые термоаккумулирующим колпаком с отверстием

для иглы. Поверхность посыпают термоизолирующим материалом. Недостатки: необходим постоянный источник пара/воды; большое количество подготовительных работ.

Термоматы представляют собой автоматические электрические нагреватели во влагозащитной оболочке. Термоматы не наносят никакой вред экологической обстановке и просты в подготовке и использовании. Недостатками такого метода являются отсутствие антивандальной защиты и наличие постоянного источника электроснабжения.

Рефлекторная печь представляет собой металлический кожух в виде параболы, а в качестве нагревателя используется нихромовая проволока диаметром 3,5 мм, рефлектор выполнен из алюминиевого или стального листа толщиной 1 мм. Суть работы печи – тепло от проволоки отражается на грунт через рефлектор. Данная установка применима в городских условиях, так как очень транспортабельна. Из недостатков – небольшая площадь промерзания и необходимость в постоянном контроле.

Таким образом, на сегодняшний день методы строительства на вечномёрзлых грунтах с каждым днем все больше и больше развиваются, совершенствуются методы обогрева и заморозки грунта для различных условий и уровней промерзания грунта, тем самым увеличивая несущую способность основания сооружения.

Список литературы

1. Хакимов, Х.Р. Искусственное замораживание грунтов для строительных целей / Х.Р. Хакимов – М. : Строймаш, 1949. – 112 с.
2. Архаров, А.М. Криогенные системы. Основы проектирования аппаратуры, установок и систем / А.М. Архаров – М. : Машиностроение – 1999. – Т. 2. – 213 с.
3. Карнаухова, Н.Н. Механика мерзлых грунтов и принципы строительства нефтегазовых объектов в условиях Севера / Под ред. Н.Н. Карнаухова. – М. : ЦентрЛитНефтеГаз, 2008. – 432 с.
4. СП 25.13330.2012 Основания и фундаменты на вечномёрзлых грунтах / утвержден приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) № 622 от 29 декабря 2011 г. и введен в действие с 1 января 2013 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/1200095519>.

References

1. KHakimov, KH.R. Iskusstvennoe zamorazhivanie gruntov dlya stroitelnykh tselej / KH.R. KHakimov – M. : Strojmach, 1949. – 112 s.
2. Arkharov, A.M. Kriogennnye sistemy. Osnovy proektirovaniya apparatovu, ustanovok i sistem / A.M. Arkharov – M. : Mashinostroenie – 1999. – T. 2. – 213 s.
3. Karnaukhov, N.N. Mekhanika merzlykh gruntov i printsipy stroitelstva neftegazovykh obektov v usloviyakh Severa / Pod red. N.N. Karnaukhova. – M. : TSentrLitNefteGaz, 2008. – 432 s.

4. SP 25.13330.2012 Osnovaniya i fundamenty na vechnomerzlykh gruntakh / utverzhden prikazom Ministerstva regionalnogo razvitiya Rossijskoj Federatsii (Minregion Rossii) № 622 ot 29 dekabrya 2011 g. i vveden v dejstvie s 1 yanvarya 2013 g. [Electronic resource]. – Access mode : <http://docs.cntd.ru/document/1200095519>.

© Е.О. Личманюк, Д.А. Храмов, Д.Е. Кузьмин, 2020

УДК 331.53:330.131.7

А.С. АНЦУПОВА, А.В. АРХИПОВ

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

ОЦЕНКА РАЦИОНАЛЬНОСТИ ДЕЙСТВИЙ СУБЪЕКТА В ЗАДАЧЕ КОНКУРЕНТНОГО ВЫБОРА

Ключевые слова: кадровое обеспечение; конкурсный отбор; количественная оценка рациональности; конкурентная ситуация; полная и ограниченная рациональность; принятие решений; рациональность субъекта.

Аннотация. Целью исследования является обоснование подхода к количественной оценке степени рациональности субъекта при решении задачи выбора при активном поведении конкурирующих объектов. Задача характерна для сферы управления персоналом, в частности, при проведении конкурсного отбора на вакантную должность.

В качестве научных задач определены:

- обоснование взгляда на свойство рациональности субъекта как «синтетической» обобщающей характеристики, определяющей его поведение при выборе и зависящей от социальных, экономических, психологических факторов, влияющих на отношение субъекта к задаче выбора;

- обоснование одного из вариантов подхода к количественной оценке свойства рациональности.

В качестве рабочей гипотезы принято предположение, что подходящей шкалой для измерения указанного свойства может служить формируемая по формальным правилам последовательность так называемых «паретовских слоев», на которые разбивается исходное множество объектов выбора.

Методом содержательного анализа показано, что принятый подход и разработанная методика количественной оценки рациональности субъекта могут служить полезным ориентиром при решении задач конкурентного выбора, в частности, при оценке конкурентоспособности активных объектов выбора.

Список обозначений:

A_1 – исходное конечное множество объектов выбора;

$f^{(j)} = (f^{(j)}_1, \dots, f^{(j)}_m)$ – вектор критериев, оценивающих j -й объект выбора;

$\pi_1 = \pi(A_1)$ – подмножество объектов в множестве A_1 , являющихся Парето-оптимальными (первый «паретовский слой»);

$\pi_k = \pi(A_k)$ – подмножество объектов в множестве A_k , являющихся Парето-оптимальными (k -й «паретовский слой», $A_k = A_{k-1} \setminus \pi_{k-1}$, $k = 2, \dots, K$);

K – число паретовских слоев в множестве A_1 ;

r – оценка степени рациональности субъекта в задаче выбора.

Среди многообразных задач кадрового обеспечения деятельности предприятий большое значение имеют задачи отбора работников на руководящие и иные должности, требующие от претендентов на их замещение особых профессиональных и личных качеств. Соответственно, в практике управления были разработаны и получили распространение различные модели отбора претендентов. В некоторых случаях такие модели нашли отражение в законодательных актах, правилах, инструкциях («положениях») и иных документах, регламентирующих процедуры отбора. Подобные задачи можно рассматривать как разновидность конкурсного отбора, при котором группа лиц (совет, коллегия, конкурсная комиссия, собрание работников или наделенное соответствующими правами население региона или страны) путем голосования делает выбор среди конечного множества конкурирующих претендентов [6].

В других случаях модели описывают «локальные» ситуации выбора, когда решение принимает один человек, отдающий по тем или иным субъективным основаниям предпочте-

ние одному из претендентов. Здесь также имеет место конкурсный отбор, поскольку выбор осуществляется среди конечного числа конкурирующих между собой участников, которых в общем случае правомерно рассматривать как активных объектов выбора. Отличие касается вида субъекта: в первом случае он представляет собой группу лиц, во втором – одно лицо (лицо, принимающее решение (ЛПР)).

При групповом выборе правила индивидуального выбора и правила голосования, формирующие «согласованное» мнение, предварительно заданы извне или приняты совместно членами группы. При индивидуальном выборе, по крайней мере в некоторых ситуациях, лицо, принимающее решение, хотя и испытывает часто некоторые внешние ограничения, в целом самостоятельно выбирает критерии оценки объектов, правила их сравнения и другие параметры, существенные для выбора. Можно допустить, что ЛПР может изменить параметры в ходе процедуры выбора. Если подобная самостоятельность допускается для участников группового выбора, то ее последствия в определенной мере нивелируются при голосовании.

В ситуации индивидуального выбора таким образом более отчетливо проявляются психологические аспекты процедуры конкурсного отбора. Так, ЛПР имеет относительно большие возможности проявления своих личных представлений о параметрах процедуры; объекты, имея возможность более или менее тесного взаимодействия с субъектом и между собой, также могут проявлять активность в различной форме, в том числе с нарушением моральных и правовых норм. Примерами такого поведения могут служить: давление на ЛПР в различной форме, искажение предоставляемой информации в выгодном для себя направлении, распространение недостоверных или компрометирующих сведений о конкурентах и т.д. [3].

В данной статье рассматривается свойство субъекта, которое отражает его готовность тратить ресурсы на поиск наиболее предпочтительного для него варианта решения среди вариантов, предъявленных к выбору. Такое стремление представляется вполне разумным, так что указанное свойство субъекта правомерно назвать рациональностью. В данном исследовании развиваются положения, представленные в статье [1].

При постановке прикладных задач принятия решений в сфере экономики и управления

традиционно принимается постулат классической и неоклассической экономической теории о рациональности поведения субъекта выбора – лица, принимающего решение. Согласно этому постулату, ЛПР при выборе решения вполне осознает свою выгоду и стремится ее максимизировать. При всей «естественности» классической модели рационального поведения она многими признается не соответствующей реальным условиям и побуждениям субъектов, принимающих решения в практических ситуациях. Анализ реальных задач принятия решений привел исследователей к выводу о том, что субъекты по разным причинам часто отклоняются от принципа рациональности и выбирают «приемлемые» для себя варианты, для которых в заданном множестве имеются и более предпочтительные с точки зрения объявленных критериев. Систематическое изучение подобных ситуаций «нерационального» поведения при выборе вариантов было выполнено Г. Саймоном, удостоенным за эти исследования Нобелевской премии [8]. В институциональной экономике появился термин – «ограниченная» или «неполная» рациональность, обозначающий такой подход к выбору решения, при котором субъект вводит в исходную модель дополнительные, часто скрытые, недекларируемые ограничения на характеристики искомого варианта и процедуры его поиска. Эти ограничения могут быть обусловлены наличием ресурсов, необходимыми для поиска, отсутствием достаточной информации, действием внешних обстоятельств (социальных норм, традиций, опыта решения аналогичных задач), причинами психологического характера. Принятие решений с учетом фактора ограниченной (или неполной) рациональности, как уже было сказано, стало предметом изучения в институциональной экономике, где разработаны различные модели качественного характера (модели издержек, надежности, обучения и др.) [7].

Выдвигая задачу количественной оценки степени рациональности конкретного субъекта, следует принять во внимание, что источниками информации являются либо наблюдения за его поведением при выборе решений в аналогичных задачах в прошлом, либо умозрительные заключения некоего аналитика о предполагаемых целях, возможностях, внешних факторах, влияющих на реализуемый субъектом подход к обоснованию выбора. Некоторую информацию априорного характера об ожидаемой степени рациональности можно получить, выясняя суж-

дения субъекта о важности для него данной задачи, высокой «цене» последствий выбора или, напротив, о безразличии к его результатам. На отношение субъекта к процедуре поиска может повлиять также информация о мощности и конфигурации множества вариантов – о количестве и расположении изображающих их точек в пространстве критериев.

Склонность к рациональному или не полностью рациональному поведению, очевидно, является сугубо личным свойством субъекта, подобно «склонности к риску» [5]. Поэтому для повышения значимости оценки желательно соотносить ее с неким формальным процессом, не зависящим от субъективных суждений. Таким процессом, как показано в работе [2], может служить процесс выявления множества Парето-оптимальных решений [5]. Изложим его суть, полагая ситуацию вполне определенной, множество альтернатив конечным и используя для наглядной иллюстрации задачу выбора с двумя критериями, которые желательно максимизировать. В этой задаче множество Парето-оптимальных решений («паретовское множество») легко устанавливается с использованием понятия области доминирования для каждой альтернативы: в предъявленном множестве для каждого варианта, оптимального по Парето, если область доминирования не содержит более предпочтительных вариантов, то есть является пустой [5]. Ключевым в поставленной задаче является понятие «паретовского слоя» [4]. Поясним это понятие и введем ряд обозначений.

Обозначим через A_1 исходное конечное множество альтернатив, содержащее N_1 элементов. Качество каждой j -й альтернативы оценивается m -мерным векторным критерием $f(j) = (f(j)_1, \dots, f(j)_m)$. Для всех локальных критериев более предпочтительными являются большие значения. Подмножество Парето-оптимальных вариантов множества A_1 обозначим $\pi(A_1)$ или π_1 . Множество π_1 назовем первым паретовским слоем множества A_1 . Удалим из множества A_1 его элементы, принадлежащие также и к π_1 . Полученное множество обозначим через A_2 . В формальной записи $A_2 = A_1 \setminus \pi_1$. Подмножество Парето-оптимальных вариантов множества A_2 будем обозначать $\pi(A_2)$ или π_2 . Подмножество π_2 представляет собой второй паретовский слой исходного множества A_1 . В общем случае k -й паретовский слой π_k множества A_1 определяется в результате выделения Парето-оптимальных вариантов в множестве A_k , образованном после-

довательным удалением из A_1 слоев с номерами $1, 2, \dots, (k-1)$. Число слоев является конечным, обозначим его через K . Очевидно, что паретовские слои не пересекаются, и каждый элемент множества A_1 входит в один из слоев. Таким образом, подмножества $\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_k, \dots, \pi_K$ задают разбиение множества A_1 .

Основная идея предлагаемого подхода состоит в соотнесении по одной из двух возможных схем степени рациональности субъекта либо с одним из паретовских слоев, либо с множеством смежных паретовских слоев, в которых он осуществляет поиск приемлемого для себя решения.

Примем для определенности следующую схему организации процедуры выбора: субъект не имеет доступа к исходному множеству вариантов; варианты предъявляются ему полойно, начиная со слоя с номером K , содержащего варианты с сочетаниями характеристик, относительно худшими по сравнению с другими слоями; для получения информации о каждом следующем слое субъект должен внести некоторую «плату», которая в общем случае может зависеть от номера слоя.

При оценке степени рациональности субъекта при использовании указанной схемы приняты следующие предположения:

1) субъект действует совершенно нерационально, если он принимает окончательное решение, выбирая один из вариантов в первом из предъявленных ему слоев, а именно из слоя π_K ; в этом случае оценка степени его рациональности принимается равной нулю ($r_i = 0$);

2) субъект действует вполне рационально, если он приобретает право на получение информации о паретовском слое с первым номером π_1 и выбирает окончательный вариант именно из него; в этом случае оценка степени его рациональности принимается равной единице ($r_i = 1$);

3) действия субъекта характеризуются как не полностью (ограниченно) рациональные с оценкой r_i , ($0 < r_i < 1$), если он производит выбор из паретовского слоя π_{K-i} .

Оценка r является, конечно, условной величиной и количественно может быть определена различным образом. При этом важно отметить, что возможно изучение связи степени рациональности и слоя, в котором субъект будет разыскивать подходящее решение, в двух направлениях. Первое направление предполагает изначально известным уровень рациональности субъекта r , и по его значению устанавливается

паретовский слой (или множество слоев), где будет осуществляться поиск. Второе направление состоит в предварительном получении ретроспективной информации о принятых субъектом решениях и в формировании оценки степени его рациональности по этой информации. При моделировании конкурентных ситуаций оба названных направления могут быть использованы, в частности, для расчета апостериорной оценки рациональности по сделанному субъектом выбору может быть предложена формула:

$$r = (K - k) / (K - 1). \quad (1)$$

Формула (1) обладает подходящими для данной оценки свойствами: при полной рациональности субъекта ($k = 1$) она приписывает ему оценку, равную единице ($r = 1$); при проявлении полной нерациональности ($k = K$) – оценку, равную нулю ($r = 0$); при уменьшении номера слоя k оценка r линейно возрастает. Кроме того, при фиксированном k ($k > 1$) и увеличении числа паретовских слоев, что положительно коррелирует с мощностью множества A_1 , оценка r будет возрастать. Это представляется вполне логичным: в более мощном исходном множестве неравноценных альтернатив более рациональный субъект должен проявить больше готовности приложить усилия для выявления паретовских слоев с меньшими номерами.

В случае, когда $K = k = 1$ (множества A_1 и π_1 равны), возникающую при использовании формулы (1) неопределенность следует разрешить в пользу полной рациональности субъекта (принять $r = 1$), хотя эта рациональность «вынужденная», не требующая от субъекта приложения каких-либо поисковых усилий.

Подчеркнем, что изложенная процедура оценки может быть использована в реальности только неким наблюдателем (аналитиком), имеющим информацию о решении данным субъектом серии задач выбора с известными параметрами (мощность исходного множества

вариантов, конфигурация в пространстве критериев). Установленную в результате подобного ретроспективного анализа или иным умозрительным образом оценку, аналитик может использовать для прогнозирования поведения субъекта в новой задаче с близким по значению числом паретовских слоев K . Имея оценку r рациональности субъекта, несложно, используя формулу (1), рассчитать номер паретовского слоя, в котором субъект будет осуществлять поиск решения. Из выражения (1) получим:

$$k = K - r(K - 1). \quad (2)$$

Учитывая, что k по смыслу целочисленная величина, результат, полученный по формуле (2), следует округлить до ближайшего целого.

Предложенный порядок оценки степени рациональности субъекта имеет очевидные недостатки. Так, в частности, эта оценка учитывает число слоев, но не отражает расположения точек (вариантов – объектов выбора) в них, то есть конфигурацию слоев. Поэтому ее можно использовать только как некий ориентир, характеризующий такое трудноформализуемое, и в определенном смысле обобщенное, свойство субъекта, как рациональность. Подобный ориентир может быть полезным, например, при анализе объектами своей конкурентоспособности в конкретной ситуации конкурсного отбора [2]. Если следуя подходу, изложенному в [2], оценивать конкурентоспособность объекта вероятностью быть выбранным при рациональном поведении субъекта, то конкурентоспособными будут только Парето-оптимальные варианты (первый паретовский слой). Если же можно ожидать отклонение субъекта от принципа рациональности, то вероятность быть выбранным становится ненулевой и для некоторых других объектов. Эта информация влияет на поведение активных объектов. Вопросы оценки конкурентоспособности в данной статье не рассматриваются.

Список литературы

1. Анцупова, А.С. Формирование модели выбора в задачах управления трудовыми ресурсами с учетом поведения участников конкурентной ситуации / А.С. Анцупова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2020. – № 1(103). – С. 22–26.
2. Архипов, А.В. Анализ конкурентоспособности вариантов в задачах выбора на основе комплексной модели конкурентной ситуации / А.В. Архипов // Вестник Санкт-петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна. Серия 3 : экономические, гуманитарные и общественные науки. – 2018. – № 3. – С. 3–8.

3. Архипов, А.В. Информационное пространство и факторы неопределенности в сопряженной задаче выбора/конкуренции / А.В. Архипов // Вестник СПбГУПТД. Серия 3 : экономические, гуманитарные и общественные науки. – 2019. – № 2. – С. 19–24.
4. Дубов, Ю.А. Многокритериальные модели формирования выбора вариантов систем / Ю.А. Дубов, С.И. Травкин, В.Н. Якимец. – М. : Наука, 1986. – 296 с.
5. Кини, Р.Л. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения / Р.Л. Кини; пер. с англ. Х. Райфа; под ред. И.Ф. Шахнова. – М. : Радио и связь, 1981. – 560 с.
6. Мулен, Э. Кооперативное принятие решений: аксиомы и модели / Э. Мулен; пер с англ. – М. : Мир, 1991. – 464 с.
7. Олейник, А.Н. Институциональная экономика : учеб. пособие / А.Н. Олейник. – М. : ИНФРА-М, 2005. – 416 с.
8. Simon, H. Rationality as Process and as Product of Thought / H. Simon // American Economic Review. – 1978. – № 2. – Vol. 68. – P. 9.

References

1. Antsupova, A.S. Formirovanie modeli vybora v zadachakh upravleniya trudovymi resursami s uchetom povedeniya uchastnikov konkurentnoj situatsii / A.S. Antsupova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – М. : ТМВprint. – 2020. – № 1(103). – С. 22–26.
2. Arkhipov, A.V. Analiz konkurentosposobnosti variantov v zadachakh vybora na osnove kompleksnoj modeli konkurentnoj situatsii / A.V. Arkhipov // Vestnik Sankt-peterburgskogo gosudarstvennogo universiteta promyshlennykh tekhnologij i dizajna. Seriya 3 : ekonomicheskie, gumanitarnye i obshchestvennye nauki. – 2018. – № 3. – С. 3–8.
3. Arkhipov, A.V. Informatsionnoe prostranstvo i faktory neopredelennosti v sopryazhennoj zadache vybora/konkurentsii / A.V. Arkhipov // Vestnik SPbGUPTD. Seriya 3 : ekonomicheskie, gumanitarnye i obshchestvennye nauki. – 2019. – № 2. – С. 19–24.
4. Dubov, YU.A. Mnogokriterialnye modeli formirovaniya vybora variantov sistem / YU.A. Dubov, S.I. Travkin, V.N. YAkimets. – М. : Nauka, 1986. – 296 s.
5. Kini, R.L. Prinyatie reshenij pri mnogikh kriteriyakh: predpochteniya i zameshcheniya / R.L. Kini; per. s angl. KH. Rajfa; pod red. I.F. SHakhnova. – М. : Radio i svyaz, 1981. – 560 s.
6. Mulen, E. Kooperativnoe prinyatie reshenij: aksiomy i modeli / E. Mulen; per s angl. – М. : Mir. 1991, – 464 s.
7. Olejnik, A.N. Institutsionalnaya ekonomika : ucheb. posobie / A.N. Olejnik. – М. : INFRA-M, 2005. – 416 s.

© А.С. Анцупова, А.В. Архипов, 2020

УДК 519.6

А.И. БОГДАНОВ¹, Б.С. МОНГУШ²

¹ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», г. Санкт-Петербург;

²ФГБУН «Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов Сибирского отделения Российской академии наук», г. Кызыл

НЕЛИНЕЙНЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ОПТИМИЗАЦИИ ПЛАНА ПРОИЗВОДСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Ключевые слова: ассортимент продукции; математическое моделирование; нелинейное программирование; оптимальный объем производства; прибыль предприятия.

Аннотация. Целью исследования является разработка математических моделей оптимизации плана производства, учитывающих зависимость цены и себестоимости продукции от объема производства. При этом ставилась задача разработки как детерминистических, так и стохастических моделей. В работе использованы методы математической статистики и математического программирования. Предложены математические модели оптимизации плана производства предприятия легкой промышленности в детерминистической и стохастической постановках, учитывающие нелинейный характер зависимости цены изделия от объема производства при наличии ограничений по мощности предприятия. Проведена апробация моделей на данных предприятия легкой промышленности Республики Тыва.

Одним из основных факторов, определяющих прибыль предприятия, является ассортимент производимого товара. Управление ассортиментом товара – это деятельность, направленная на достижение требований оптимальности ассортимента, разработку ассортиментной политики организации и формирование ассортимента продукции с целью наиболее полного удовлетворения спроса потребителей и обеспечения условий для прибыльной деятельности предприятия. Решение задачи оптимизации ассортимента (планирования производства) является одним из методов формирования ас-

сортиментной политики. Задача планирования производства в математической литературе традиционно рассматривается как задача линейного программирования [1; 3; 4], что с точки зрения экономики не является корректным. Ведь согласно экономической теории, себестоимость, цена, и, соответственно, величина прибыли от единицы продукции зависят от объемов производства.

Рассмотрим задачу составления плана производства: предположим, что фирма может производить n типов изделий. Пусть q_i – объем производства каждого i -го типа изделия ($i = 1, \dots, n$). Исходя из требования максимизации общей прибыли, определим целевую функцию:

$$\Pi = \sum_{i=1}^n \Pi_i \rightarrow \max, \quad (1)$$

где Π_i – прибыль от реализации i -го типа изделия.

При этом

$$\Pi_i = (p_i - ATC_i) \times q_i,$$

где p_i – цена товара, ATC_i – его себестоимость.

Известно, что как себестоимость продукции, так и ее цена зависят от объема производства (эффект масштаба производства и закон спроса соответственно), то есть $p_i = f(q_i)$, $ATC_i = \varphi(q_i)$. Тогда $\Pi_i = (f(q_i) - \varphi(q_i)) \times q_i = G(q_i)$.

Выражение (1) можно переписать в следующем виде:

$$\Pi = \sum_{i=1}^n (p_i - AVC_i) q_i - FC \rightarrow \max, \quad (2)$$

где AVC_i – средние переменные издержки на

единицу продукции, которые можно считать независимыми от объема продукции; FC – постоянные издержки, не зависящие от объема выпуска продукции.

Тогда условие максимизации прибыли можно записать в виде:

$$\Pi' = \sum_{i=1}^n (p_i - AVC_i) q_i = \sum_{i=1}^n \Pi'_i \rightarrow \max. \quad (3)$$

Отметим, что на рынке совершенной конкуренции (РСК) цена продукции не зависит от ее объема:

$$\begin{aligned} p_i &= \text{const}; \\ AVC_i &= \text{const}; \\ p_i - AVC_i &= \text{const}, \end{aligned}$$

то есть прибыль от единицы продукции постоянна, что позволяет использовать для решения задачи оптимизации плана производства общепринятую линейную модель. Решение данного варианта задачи представлено в [2].

На рынке несовершенной конкуренции (РНК), к которому относится и рынок изделий легкой промышленности, каждая фирма является монополистом своих моделей продукции и имеет убывающую кривую спроса по каждому конкретному товару:

$$p_i = f(q_i).$$

В качестве функции спроса можно использовать убывающую степенную функцию:

$$p_i = \frac{a_i}{q_i^{\alpha_i}} \quad (a_i > 0; 0 < \alpha_i < 1).$$

Тогда прибыль от i -го вида продукции:

$$\Pi'_i = \left(\frac{a_i}{q_i^{\alpha_i}} - AVC_i \right) q_i = a_i q_i^{1-\alpha_i} - AVC_i q_i.$$

Условие оптимизации q_i при отсутствии ограничений имеет вид:

$$\frac{d\Pi'_i}{dq_i} = a_i (1 - \alpha_i) q_i^{-\alpha_i} - AVC_i = 0. \quad (4)$$

Отсюда

$$q_i^{\alpha_i} = \frac{a_i (1 - \alpha_i)}{AVC_i}. \quad (5)$$

Логарифмируя левую и правую часть уравнения (5), получим:

$$q_i^* = \exp \left\{ \ln \left(\frac{a_i (1 - \alpha_i)}{AVC_i} \right) / \alpha_i \right\}. \quad (6)$$

В реальной ситуации вполне может оказаться, что найденный оптимальный объем производства q_i для малой фирмы с ограниченными производственными возможностями просто недостижим. Предположим, что фирма имеет ограниченную производственную базу, которую она в краткосрочном периоде не в состоянии расширить. Критерий оптимизации остается тем же:

$$\Pi' = \sum_{i=1}^n \Pi'_i \rightarrow \max,$$

однако добавляется ряд ограничений. Прежде всего, это ограничения по возможности использования оборудования

$$\sum_{i=1}^n \mu_{ki} q_i \leq T_k, \quad (k = 1, \dots, K), \quad (7)$$

где μ_{ki} – время, затрачиваемое k -м типом оборудования на обработку единицы i -го продукта; T_k – общий ресурс времени k -го оборудования; K – количество разных типов оборудования.

Могут быть и другие ограничения, однако в любом варианте имеется задача с нелинейным критерием, который следует максимизировать, и линейными или нелинейными ограничениями, то есть задача нелинейного программирования.

Для задач нелинейного программирования, в отличие от линейных задач, нет единого метода решения. В зависимости от вида целевой функции и системы ограничений разработаны специальные методы решения, к которым относятся методы множителей Лагранжа, квадратичное и выпуклое программирование, градиентные методы [3], метод наискорейшего спуска, метод покоординатной оптимизации и др.

Рассмотрим теперь постановку, в которой

спрос на продукции предприятия является случайной величиной с математическим ожиданием, определяемым функцией спроса $\varphi(p_i)$. При этом предприятие имеет возможность устанавливать как планируемые объемы выпуска продукции q_i , так и их цены p_i ($i = 1, \dots, n$).

Тогда математическое ожидание случайной величины спроса q_i^* :

$$M(q_i^*) = \varphi(p_i).$$

Доход предприятия от i -го вида продукции D_i будет зависеть от того, превзойдет или нет случайная величина спроса объем выпуска продукции:

$$D_i = \begin{cases} p_i q_i^*, & \text{если } q_i^* < q_i \\ p_i q_i, & \text{если } q_i^* \geq q_i \end{cases} \quad (8)$$

Математическое ожидание дохода от i -го вида продукции:

$$\begin{aligned} M(D_i) &= \int_0^{q_i} p_i q_i^* f(q_i^*) dq_i^* + \int_{q_i}^{\infty} p_i q_i f(q_i^*) dq_i^* = \\ &= p_i \int_0^{q_i} q_i^* f(q_i^*) dq_i^* + p_i q_i \int_{q_i}^{\infty} f(q_i^*) dq_i^*, \end{aligned}$$

а математическое ожидание прибыли от всей продукции:

$$\begin{aligned} M(\Pi) &= \sum_{i=1}^n \left\{ p_i \int_0^{q_i} q_i^* f(q_i^*) dq_i^* + \right. \\ &\left. + p_i q_i \int_{q_i}^{\infty} f(q_i^*) dq_i^* - AVC_i q_i \right\} - FC, \quad (9) \end{aligned}$$

где $f(q_i^*)$ – плотность распределения вероятностей случайной величины спроса.

Для решения оптимизационной M -задачи (максимизация математического ожидания прибыли) необходимо задать закон распределения случайной величины спроса q_i^* .

Учитывая, что величина спроса не может быть отрицательной, нельзя использовать нормальный закон распределения. Поэтому в качестве закона распределения случайной величины спроса может использоваться β -распределение.

Для получения β -распределения необходимо задать нижнюю и верхнюю границу для случайной величины спроса. В качестве нижней границы можно выбрать нулевое значение, а в качестве верхней – q_{imax}^* . Тогда случайная величина:

$$X = \frac{q_i^* - q_{imin}^*}{q_{imax}^* - q_{imin}^*} = \frac{q_i^*}{q_{imax}^*}$$

будет иметь β -распределение в интервале (0, 1) с плотностью распределения вероятностей:

$$f(x) = \frac{x^{\alpha-1}(1-x)^{\beta-1}}{B(\alpha, \beta)},$$

где

$$B(\alpha, \beta) = \int_0^1 x^{\alpha-1}(1-x)^{\beta-1} dx,$$

а $\alpha, \beta > 0$ – параметры закона распределения.

Эти параметры, в принципе, могут быть оценены на основании статистических данных по выборочным средним M и дисперсиям D :

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{(1-M)M^2}{D} - M; \\ \beta &= \frac{M(M-1)^2}{D} + M - 1. \end{aligned}$$

При этом в нашей задаче задано математическое ожидание спроса $\varphi(p_i)$. Поэтому:

$$M(X) = \frac{\alpha}{\alpha + \beta} = \frac{\varphi(p_i)}{q_{imax}^*}.$$

Учитывая сложности со сбором значительного объема статистической информации, а также наличие трудоемкой процедуры вычисления интегралов в итерационных алгоритмах оптимизации, упростим данную задачу. Частным случаем β -распределения при $\alpha = 1, \beta = 1$ является равномерное распределение, при котором

$$M(X) = \frac{1}{2} = \frac{\varphi(p_i)}{q_{imax}^*}.$$

Таблица 1. Результаты оптимизации

Наименование продукции	Реальные объемы производства – q_0	Оптимальный объем производства в детерминистической задаче – q^*	Оптимальный объем производства в стохастической задаче – q^{**}
Матрасы ватные, шт	4926	8317	21782
Одеяло ватное, шт	2591	3330	3209
Постельное белье, шт	16469	2492	3980
Рукавицы рабочие, шт	635	827	213
Спецодежда, шт	826	1240	730
Подушка, шт	472	769	0
Нижнее белье, шт	550	0	83
Прибыль, руб	21736382	25218924	23794395

Отсюда получаем, что $q_{imax}^* = 2\varphi(p_i)$,
 $f(q_i^*) = \frac{1}{2\varphi(p_i)}$ при $0 \leq q_i^* \leq 2\varphi(p_i)$. Тогда:

$$\begin{aligned}
 M(\Pi) &= \sum_{i=1}^n \left\{ p_i \frac{1}{2\varphi(p_i)} \int_0^{q_i} q_i^* dq_i^* + \right. \\
 &+ p_i q_i \frac{1}{2\varphi(p_i)} \int_{q_i}^{2\varphi(p_i)} dq_i^* - AVC_i q_i \left. \right\} - FC = \\
 &= \sum_{i=1}^n \left\{ p_i \frac{1}{2\varphi(p_i)} \frac{q_i^2}{2} + \right. \\
 &+ p_i q_i \frac{1}{2\varphi(p_i)} (2\varphi(p_i) - q_i) - AVC_i q_i \left. \right\} - FC = \\
 &= \sum_{i=1}^n \left\{ p_i q_i - p_i \frac{1}{2\varphi(p_i)} \frac{q_i^2}{2} - AVC_i q_i \right\} - FC. \quad (10)
 \end{aligned}$$

Модели апробированы на данных предприятия ООО «Кызылское УПП» – единственного уцелевшего после 90-х гг. предприятия легкой промышленности Республики Тыва, которое специализируется на производстве швейных изделий и мягкого инвентаря: матрасов,

одеял, постельного белья и т.д.

Для решения задачи в детерминистической постановке определена функция зависимости цены от объема выпуска продукции для каждого конкретного товара, а для решения задачи в стохастической постановке – функция зависимости объема производства от изменения цены.

Ниже приведены результаты расчетов по определению оптимального объема производства в детерминистической и стохастической постановках, произведенных в программе *Microsoft Excel*.

В результате апробации детерминистическая оптимизационная модель показала возможность увеличения прибыли предприятия на 16 %, а при случайном характере спроса, что наиболее соответствует реальности, на 9,5 %. Причем строго прослеживается тенденция необходимости увеличения объемов выпуска матрасов и одеял, что является основной продукцией предприятия, а также выпуска постельного белья высокого ценового сегмента за счет уменьшения объемов его производства, что можно объяснить высокой степенью конкуренции производителей постельного белья в низшем и среднем ценовом сегменте.

Список литературы

1. Бережная, Е.В., Математические методы моделирования экономических систем / Е.В. Бережная, В.И. Бережной. – М. : Финансы и статистика, 2006. – 432 с.
2. Богданов, А.И. Оптимизация плана производства предприятия легкой промышленности Республики Тыва / А.И. Богданов, Б.С. Монгуш // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 1: Естественные и технические науки. – 2017. – № 4. – С. 133–136.

3. Красс, М.С. Математика в экономике. Математические методы и модели / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. – М. : Финансы и статистика, 2007. – 544 с.
4. Шикин, Е.В. Математические методы и модели в управлении : учеб. пособие / Е.В. Шикин, А.Г. Чхартишвили. – М. : КДУ, 2009. – 440 с.

References

1. Berezhnaya, E.V., Matematicheskie metody modelirovaniya ekonomicheskikh sistem / E.V. Berezhnaya, V.I. Berezhnoj. – М. : Finansy i statistika, 2006. – 432 s.
2. Bogdanov, A.I. Optimizatsiya plana proizvodstva predpriyatiya legkoj promyshlennosti Respubliki Tyva / A.I. Bogdanov, B.S. Mongush // Vestnik Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo universiteta tekhnologii i dizajna. Seriya 1. Estestvennye i tekhnicheskie nauki. – 2017. – № 4. – S. 133–136.
3. Krass, M.S. Matematika v ekonomike. Matematicheskie metody i modeli / M.S. Krass, B.P. CHuprynov. – М. : Finansy i statistika, 2007. – 544 s.
4. SHikin, E.V. Matematicheskie metody i modeli v upravlenii : ucheb. posobie / E.V. SHikin, A.G. CHkhardtishvili. – М. : KDU, 2009. – 440 s.

© А.И. Богданов, Б.С. Монгуш, 2020

УДК 51-74

А.С. ВЕСЕЛОВА, В.В. РИДЕЛЬ, И.Г. СКРИПНИЧЕНКО, И.А. ГУСЕВ
ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)», г. Москва

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ, СВЯЗАННЫХ С ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ СИСТЕМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ

Ключевые слова: оценивание риска; производственный процесс; система железнодорожной автоматики и телемеханики; функциональная безопасность.

Аннотация. Целью данной работы является разработка метода оценки функциональной безопасности производственных процессов хозяйства автоматики и телемеханики. Для этого в работе предлагается оценить безопасность производственных процессов с помощью коэффициента потенциальной опасности, имеющего расчетное и фактическое значение. Предложенный метод позволяет оценивать риски, связанные с влиянием обеспеченности производственных процессов ресурсами, и эффективность конкретных мер по корректировке принципов и технологии реализации производственных процессов в хозяйстве автоматики и телемеханики.

Качество производственных процессов по показателям безопасности и надежности оценивается на основе анализа безошибочности действий человека при выполнении отдельных технологических операций и производственного процесса в целом. Для этого необходимо наличие материальных, временных и финансовых ресурсов, а также показателей оперативности восстановления технических систем после отказа с учетом квалификации персонала и обеспеченности ресурсами.

Таким образом, на функциональную безопасность производственных процессов хозяйства автоматики и телемеханики наибольшее влияние оказывают: степень обеспеченности ресурсами, величина непроизводительных потерь, показатели безошибочности, оперативности и безопасности действий персонала. Под безопасностью действий персонала подразумевается от-

сутствие в его работе ошибок, влияющих на безопасность движения поездов.

Установление взаимосвязи между данными факторами и степенью их совокупного влияния на функциональную безопасность производственных процессов хозяйства автоматики и телемеханики позволит принимать обоснованные решения по корректировке принципов и технологии реализации производственных процессов в хозяйстве автоматики и телемеханики и, в конечном итоге, позволит снизить уровень риска функционирования по надежности и безопасности систем и устройств железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ).

Реализация методики оценки функциональной безопасности и надежности производственных процессов хозяйства автоматики и телемеханики должна позволить:

- количественно оценивать степень влияния обеспеченности ресурсами, непроизводительных потерь, безошибочности, оперативности и безопасности действий персонала на функциональную безопасность производственных процессов хозяйства автоматики и телемеханики;

- идентифицировать и оценивать риски, связанные с совокупным влиянием обеспеченности ресурсами, непроизводительных потерь, безошибочности, оперативности и безопасности действий персонала на функциональную безопасность производственных процессов хозяйства автоматики и телемеханики;

- оценивать эффективность конкретных мер по корректировке принципов и технологии реализации производственных процессов в хозяйстве автоматики и телемеханики с учетом принципов, разработанных в данной методике.

Показатели функциональной безопасности производственных процессов хозяйства автоматики и телемеханики в наибольшей степени

Таблица 1. Матрица принятия решений

Расчетное значение коэффициента потенциальной опасности, $K_{пор}$	Фактическое значение коэффициента потенциальной опасности, $K_{поф}$			
	$0 \leq K_{по} \leq 150$	$151 \leq K_{по} \leq 300$	$301 \leq K_{по} \leq 2000$	$K_{по} \geq 2001$
$K_{по} \geq 2001$				
$301 \leq K_{по} \leq 2000$				
$151 \leq K_{по} \leq 300$				
$0 \leq K_{по} \leq 150$				

зависят от безошибочности, оперативности и безопасности действий персонала, а также оснащенности производственного процесса необходимыми ресурсами.

Функциональная безопасность производственных процессов хозяйства автоматики и телемеханики оценивается с помощью коэффициента потенциальной опасности $K_{по}$. Данный показатель представляет собой сумму штрафных баллов, начисляемых за нарушения требований и правил безопасности движения поездов при выполнении различных видов работ, зафиксированные в автоматизированной системе ведения актов комиссионного месячного осмотра (АС КМО), а в случае ее отсутствия – в актах технической ревизии обеспечения безопасности движения поездов.

Расчетное значения коэффициента потенциальной опасности $K_{пор}$ определяется обобщенным структурным методом, состоящим из стандартных процедур преобразования до тех пор, пока структура исследуемого производственного процесса не будет приведена к одной обобщенной типовой функциональной единице (ТФЕ). На основании имеющихся статистических данных о значениях коэффициента потенциальной опасности $K_{пор}$ для каждого наименования работ, представленных в виде ТФЕ и входящих в годовой и четырехнедельный планы-графики технического обслуживания устройств автоматики и телемеханики, создается функциональная сеть с перечислением всех наименований работ.

Математическое ожидание и дисперсия коэффициента потенциальной опасности производственного процесса находятся путем свертки составляющих его формализованных рабочих операций. На основании полученных в результате значений математического ожидания и дисперсии коэффициента потенциальной опасности производственного процесса строится функция

гамма-распределения. Полученные значения плотности распределения вероятности и моды коэффициента потенциальной опасности определяют расчетное значение коэффициента потенциальной опасности $K_{по}$.

На основании результатов сравнения фактического $K_{поф}$ и расчетного значения коэффициента потенциальной опасности $K_{пор}$ принимается управленческое решение относительно планируемых мероприятий по повышению функциональной безопасности производственных процессов.

Используя матрицу принятия решений, можно путем сравнения полученного расчетного значения коэффициента потенциальной опасности $K_{пор}$ для производственного процесса в целом с фактическим значением коэффициента потенциальной опасности $K_{поф}$ сформулировать рекомендации по принятию управленческих решений (табл. 1):

- зеленый цвет клетки: наблюдается положительная тенденция, дополнительных мер не требуется;

- желтый цвет клетки: положительная тенденция незначительная, если имеются свободные ресурсы, то производится корректировка работ с последующим перестроением функциональной сети и получением нового расчетного коэффициента потенциальной опасности;

- оранжевый цвет клетки: не наблюдается положительной тенденции, либо, несмотря на положительную тенденцию, фактическое значение коэффициента потенциальной опасности $K_{поф}$ превышает допустимое значение, рекомендуется произвести корректировку работ с последующим перестроением функциональной сети и получением нового расчетного значения коэффициента потенциальной опасности;

- красный цвет клетки: наблюдается отрицательная тенденция, необходима корректировка

работ с последующим перестроением функциональной сети и получением нового расчетного значения коэффициента потенциальной опасности $K_{пор}$, (процедура повторяется до изменения цвета клетки).

Так, предложенный метод позволяет выполнять количественную оценку функциональ-

ной безопасности производственных процессов хозяйства автоматики и телемеханики, формировать рекомендации для планирования мероприятий по повышению функциональной безопасности производственных процессов, а также выявлять работы, в наибольшей степени влияющие на уровень функциональной безопасности.

Список литературы

1. Адаменко, А.Н. Информационно-управляющие человеко-машинные системы: исследование, проектирование, испытания : справ. / А.Н. Адаменко, А.Г. Ашерев, И.Л. Бердников и др.; под общ. ред. А.И. Губинского и В.Г. Евграфова. – М. : Машиностроение, 1993 – 527 с.
2. Веселова, А.С. Метод оценки функциональной безопасности производственных процессов в хозяйстве железнодорожной автоматики и телемеханики / А.С. Веселова, И.Д. Давыдов, В.С. Дорохов, И.А. Журавлев, Н.А. Тарадин, В.С. Федоров. – М. : РУТ (МИИТ) – 2018. – 29 с.
3. Веселова, А.С. Принципы оценивания рисков, связанных с ненадежной работой объектов железнодорожной автоматики / А.С. Веселова // Наука и техника транспорта. – 2017. – № 1. – С. 46–50.
4. Горелик, А.В. Об особенностях оценки технологической эффективности процесса проектирования систем железнодорожной автоматики / А.В. Горелик, А.М. Алешкин, И.Д. Давыдов, А.С. Федоров // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 10(100). – С. 14–18.

References

1. Adamenko, A.N. Informatsionno-upravlyayushchie cheloveko-mashinnye sistemy: issledovanie, proektirovanie, ispytaniya : sprav. / A.N. Adamenko, A.G. Asherov, I.L. Berdnikov i dr.; pod. obshch. red. A.I. Gubinskogo i V.G. Evgrafova. – M. : Mashinostroenie, 1993 – 527 s.
2. Veselova, A.S. Metod otsenki funktsionalnoj bezopasnosti proizvodstvennykh protsessov v khozyajstve zheleznodorozhnoj avtomatiki i telemekhaniki / A.S. Veselova, I.D. Davydov, V.S. Dorokhov, I.A. Zhuravlev, N.A. Taradin, V.S. Fedorov. – M. : RUT (MIIT) – 2018. – 29 s.
3. Veselova, A.S. Printsipy otsenivaniya riskov, svyazannykh s nenadezhnoj rabotoj obektov zheleznodorozhnoj avtomatiki / A.S. Veselova // Nauka i tekhnika transporta. – 2017. – № 1. – S. 46–50.
4. Gorelik, A.V. Ob osobennostyakh otsenki tekhnologicheskoy effektivnosti protsessa proektirovaniya sistem zheleznodorozhnoj avtomatiki / A.V. Gorelik, A.M. Aleshkin, I.D. Davydov, A.S. Fedorov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 10(100). – S. 14–18.

© А.С. Веселова, В.В. Ридель, И.Г. Скрипниченко, И.А. Гусев, 2020

УДК 51-74

А.Д. ЕФРЕМОВА, А.Е. АРТАМОНОВ, О.А. КАЛИНИНА, В.А. ТРЕТЬЯКОВА
ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)», г. Москва

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ПО ВНЕДРЕНИЮ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОИЗВОДСТВО РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ В ПАО «РКК «ЭНЕРГИЯ»

Ключевые слова: аддитивные технологии; инновации; космическая промышленность; ракетно-космическая отрасль; ракетные двигатели.

Аннотация. В статье представлена разработка проекта по внедрению аддитивных технологий в ПАО «РКК «Энергия».

Цель данного проекта направлена на повышение конкурентоспособности продукции в результате внедрения технологической инновации на промышленное предприятие.

Для достижения поставленной цели решаются основные задачи: обоснование целесообразности внедрения аддитивных технологий в производство ракетных двигателей и разработка проекта.

В статье используется метод анализа публикаций, а также систематизация передового зарубежного опыта развития инновационных предприятий.

По мнению авторов, необходимо развивать ракетно-космическую промышленность внутри страны не только путем развертывания производственных мощностей в рамках импортозамещения, но и их увеличением с помощью освоения инновационных технологий.

ПАО «РКК «Энергия» – ведущее российское ракетно-космическое предприятие, главная организация по пилотируемым космическим системам. Предприятие ведет работы по созданию автоматических космических и ракетных систем, высокотехнологичных систем различного назначения для использования в некосмических сферах. Чтобы удерживать лидирующее положение, ПАО «РКК «Энергия» должно обеспечивать эффективное функционирование единого

хозяйственно-технологического комплекса по разработке и производству ракетно-космической техники, а также заниматься освоением новых технологий.

В ПАО «РКК «Энергия» планируется внедрить проект по разработке ракетного двигателя РД-58М на основе *Additive Manufacturing (AM)* технологий. Целью данного проекта является повышение конкурентоспособности продукции в результате внедрения аддитивных технологий в ПАО «РКК «Энергия».

В рыночной экономике основным фактором успеха предприятия является конкурентоспособность его продукции. Конкурентоспособность – это многоаспектное понятие, означающее соответствие товара условиям рынка, конкретным требованиям потребителей не только по своим качественным, экономическим, техническим, эстетическим, эргономическим характеристикам, но и иным условиям его реализации. Конкурентоспособной считается такая продукция, которая является привлекательной по сравнению с другой продукцией аналогичного вида и назначения, благодаря лучшему соответствию ее качественных и стоимостных характеристик требованиям данного рынка и потребительским оценкам [1].

При оценке конкурентоспособности исследуемый товар показал себя как неконкурентоспособный, ввиду слишком большой массы и высокой стоимости. Проект внедрения аддитивных технологий как раз направлен на то, чтобы уменьшить массу ракетного двигателя и существенно снизить его себестоимость с помощью снижения трудоемкости производства и стоимости материалов (так как существенно снизится уровень производственных отходов, и материал будет использоваться более эконом-

но). Благодаря АМ-технологиям в случае успеха планируется уменьшить количество деталей в конструкции двигателя на 80 %, уменьшить массу и снизить затраты при его изготовлении в несколько раз. Таким образом, проект направлен на улучшение уровня качества и уровня конкурентоспособности продукции.

Московская компания «Лазеры и аппаратура» выпускает модели аддитивных машин МЛ6 для выращивания изделий по методу послойного сплавления (*SLM*). Сейчас линейка оборудования состоит из трех серийных моделей: МЛ6.1.050, МЛ6.1.100 и МЛ6.1250 с полями построения: $55 \times 55 \times 55$, $110 \times 110 \times 110$ и $250 \times 250 \times 320$ мм³ соответственно. Инженеры «Лазеры и аппаратура» работают над устройствами с увеличенной зоной обработки. Цена линейки *SLM*-принтеров МЛ6 составит 15 до 40 млн рублей. В стоимость поставки входит обучение, пусконаладочные работы и гарантийное обслуживание. Под оборудование разработан специальный комплекс программного обеспечения в базовом варианте [2].

Комплекс программного обеспечения в базовом варианте включает собственно управляющую программу *ML69* и систему подготовки задания.

Программа *ML69* позволяет контролировать процессы, связанные с работой установки, визуализировать выполняемое задание, устанавливать необходимые технологические параметры. Она полностью открыта для оператора и технолога. Возможности управляющей программы: осуществление операций, предусмотренных технологическим заданием; мониторинг и контроль состояния параметров технологического процесса – мощность лазерного излучения, диаметр сфокусированного лазерного пучка, температура в рабочей камере, атмосфера в рабочей камере и др.

В ПАО «РКК «Энергия» предлагается внедрить линейку оборудования МЛ6 в виде трех серийных моделей, а также соответствующее программное обеспечение. Внедрение нового оборудования потребует некоторой реконструкции производственных помещений и большой реорганизации службы главного конструктора. Предлагается в сжатые сроки освободить территорию под установку нового оборудования, а при монтаже и пусконаладочных работах, переобучении персонала и оформлении технической документации задействовать высокопрофессиональный персонал службы. Применяемые

технологии дают возможность изготавливать детали, минуя изготовление деталей на станках с числовым программным управлением (*ЧПУ*), а также стадию формовки для литейных форм. Пока будет проводиться переподготовка персонала на курсах повышения квалификации для работающих на новом оборудовании, предлагается провести работы по поиску альтернативных российских производителей гранул для 3D-принтеров [2].

Изложим общие этапы внедрения нового оборудования в производство, которые будут ориентированы во времени таким образом:

1) подготовка производственных помещений (освобождение площадей под новое оборудование) – 2 дня;

2) переобучение персонала, прохождение курсов повышения квалификации – 1 месяц; также параллельно будут вестись работы по поиску разных поставщиков с материалом, ориентированным под использование в принтерах, оформление технологической и технической документации; здесь же будут вестись монтажные и пусконаладочные работы, а также работы по установке и настройке нового программного обеспечения;

3) далее следует этап ввода оборудования в эксплуатацию – персонал «привыкает» к новому виду оборудования, пробует проектировать и изготавливать несложные детали, таким образом, набираясь опыта и «набивая руку», пока управление, а именно заместитель генерального конструктора по механическим системам по космическим аппаратам (*КА*), будет планировать процесс производства и распределения рабочей силы; сотрудники, выполняющие свою работу на ЧПУ и других станках, которые больше не пригодятся в данном профиле, будут расформированы в другие отделы, где процесс производства все еще складывается традиционным образом; данный этап займет 2–2,5 месяца;

4) пробы гранул различных поставщиков, технические испытания и оценка; выбор наиболее подходящего; на данный этап потребуется 2 недели;

5) оценка методом сравнения изготовления ракетного двигателя новым способом и старым: в случае успеха и достижения желаемого результата предлагается увеличить количество нового оборудования для еще более эффективной работы (если потребуется); срок – 2 недели.

Полное внедрение оборудования в слаженный производственный процесс займет около

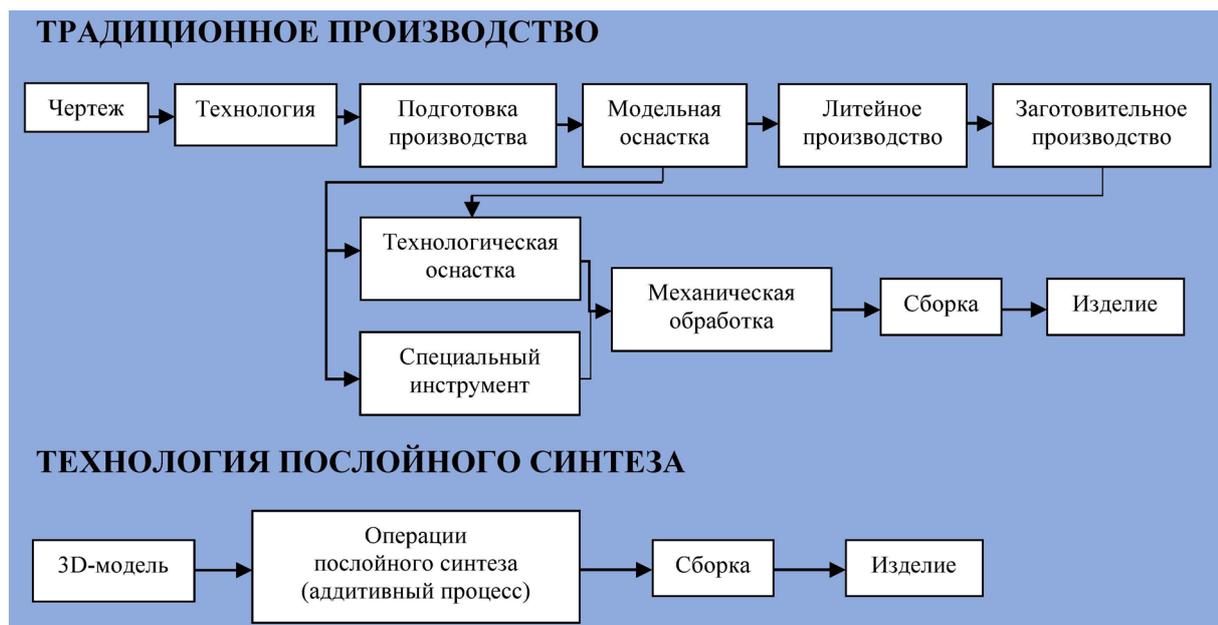


Рис. 1. Сравнение традиционного и инновационного технологических процессов изготовления деталей [3]

4–4,5 месяцев.

Принтеры линейки *ML6* относятся к высокопроизводительным и скоростным системам. При использовании данных систем можно изготовить детали с максимальной точностью до 0,01 мм геометрии любой сложности [2].

Благодаря использованию одного из главных преимуществ аддитивных технологий – возможности построения монолитных конструкций со сложной внутренней структурой (а таких в жидкостном ракетном двигателе (ЖРД) очень много), удастся добиться уменьшения числа деталей. В результате в конструкцию ЖРД будут внесены значительные изменения.

Например, вихревая головка, изготавливаемая традиционным способом, имеет около 260 отдельных деталей. Главным образом это детали форсунок. При сборке отдельной детали форсунки и сами форсунки соединяются между собой методом пайки. Применение АМ-технологии позволит сразу получить монолитные детали со множеством внутренних каналов-форсунок, и общее число собираемых компонентов снизится до шести. Аналогичным образом есть возможность уменьшить количество деталей в главном клапане окислителя с шести до одной, в турбонасосном агрегате для подачи топлива с 40 до 22, в турбонасосном агрегате для подачи окислителя с 80 до 41 и т.д., а также существенно сократить срок изготовле-

ния других деталей, например, основной камеры сгорания, соплового насадка, блока выхлопа генератора газа и других [3].

Внедрение установок быстрого изготовления деталей дает возможность существенно сократить сроки изготовления (в зависимости от сложности). Использование данных систем позволяет оперативно вносить изменения, дорабатывать детали (время на эту операцию сокращается с 10 дней до 8 часов) еще до запуска в производство. Рис. 1 наглядно показывает, скольких операций удастся избежать, применяя на производстве АМ-технологии. Значительно сокращается длительность производственного процесса, а соответственно, уменьшается и его стоимость. Кроме того, после работы на станках ЧПУ остается много отходов материала, чего точно не будет после изготовления детали на 3D-принтере, что также понизит себестоимость изделия.

При разработанном технологическом процессе значительно возрастет гибкость производства, так как при любом изменении конструкции требуется лишь внести изменения в модель, а затем изготовить новый комплект деталей. Благодаря установке удастся добиться сокращения сроков технологической подготовки производства более чем в три раза, повысить точность геометрии, а также сократить трудоемкость механической обработки деталей на 10–20 % за счет

Таблица 1. Калькуляция изготовления ракетного двигателя РД-58М

	Статьи расхода	Изготовление на установке ML6, руб.	Изготовление по традиционной технологии, руб.	Примечания
1	Материальные затраты	7 563 523	25 972,53	Сумма 1.1, 1.2, 1.3
1.1	Сырье и материалы	7 562 601	21 901	Стоимость заготовки на одно изделие
1.2	Возвратные отходы (вычитываются)	200	3 349	Стоимость отходов на одно изделие
1.3	Транспортно-заготовительные расходы	722	722	Сумма транспортно-заготовительных расходов
2	Затраты на оплату труда	973 674	6 815 722	Сумма 2.1, 2.2 и 2.3
2.1	Основная заработная плата производственных рабочих	6 693 27	4 685 287	Основная заработная плата на одно изделие
2.2	Дополнительная зарплата	36 617	256 320	Дополнительная заработная плата на одно изделие
2.3	Прочие выплаты	2 677 309	1 874 114	40 % от пункта 2.1
3	Отчисления на социальные нужды	273 602	1 915 218	28,1 % от пункта 2
4	Общехозяйственные расходы	3 346 633	23 426 435	
5	Производственная себестоимость	12 157 434	32 183 348	Сумма статей 1, 2, 3, 4
6	Внепроизводственные расходы	182 361	482 750	1,5% от статьи 5
7	ИТОГО затрат	12 339 795	32 666 098	Сумма статей 5 и 6
8	Обязательные платежи	555 290	1 469 974	Сумма 8.1, 8.2
8.1	В фонд содействия конверсии	370 194	979 983	3% от статьи 7
8.2	В фонд поддержки науки	1 850 963	489 991	1,5 % от статьи 7
9	Полная себестоимость	12 895 086	34 136 073	Сумма статей 7, 8
10	Плановое накопление	3 223 771	8 534 018	25 % от статьи 9
11	НДС	2 579 017	6 827 214	20 % от статьи 9
12	Стоимость стендового образца	18 697 875	49 497 305	Сумма статей 9, 10, 11

Разница в стоимости изготовления стендового образца: $49\,497\,306 - 18\,697\,875 = 30\,799\,430$ руб.

уменьшения припуска, и как следствие – уменьшить массу готового изделия на 20–40 %.

Проведенные исследования в условиях реального производства и выполненные экономические расчеты, приведенные в табл. 1, показывают, что использование аддитивных технологий экономически выгодно.

Стоимость материалов на двигатель указывается в графе «Материальные затраты» в калькуляции двигателя. При расчете использованы исходные данные, базирующиеся на технико-экономических показателях деятельности предприятия и постановлениях вышестоящих орга-

нов, соответствующих условиям и ценам. Фонд оплаты труда рассчитан исходя из среднемесячной заработной платы одного работающего в размере 30 000 руб. согласно нормативам, утвержденным заказчиком. Затраты на материалы рассчитаны в соответствии с производственной необходимостью.

Стоит отметить, что рассчитанная стоимость стендового образца отличается от цены товарного двигателя. При расчете цены товарного двигателя используется межведомственная методика определения затрат. Так, стоимость товарного двигателя, изготовленного тради-

ционным способом, будет составлять около 63,5 млн руб. Точную стоимость товарного двигателя, изготовленного инновационным способом, рассчитать мы не можем, поэтому предположим, что стоимость двигателя будет находиться в диапазоне от 35 до 40 млн руб. Но предприятию следует учитывать, что применение данного проекта целесообразно только при условии полной загрузки комплексов.

Внедрение новых материалов и технологий для изготовления ракетных двигателей позволит значительно повысить качество и точность изделия. Переход на цифровое описание

изделий и аддитивные технологии произведут настоящую революцию в ракетно-космической отрасли в РФ. Именно здесь уход от традиционных технологий и использование новых методов получения моделей с применением технологий послойного синтеза дадут возможность радикально сократить время запуска ракетных двигателей в серийное производство, уменьшить себестоимость получаемых изделий за счет повышения точности геометрии и минимизации отходов путем уменьшения припуска на механическую обработку, а главное – позволят улучшить уровень качества продукции.

Список литературы

1. Славянов, А.С. Проблемы формирования программы инновационного развития ракетно-космической промышленности / А.С. Славянов, О.Е. Хрусталеv [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/v/problemy-formirovaniya-programmy-innovatsionnogo-razvitiya-raketno-kosmicheskoy-promyshlennosti>.
2. Российские 3D-принтеры и аддитивные технологии по металлу: характеристики и цены [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.3dpulse.ru/news/3d-obzory/rossiiskie-3d-printery-i-additivnye-ustanovki-po-metallu-harakteristiki-i-tseny>.
3. Аддитивные технологии для печати ракет // Журнал об аддитивном производстве. – 2019. – № 1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://additiv-tech.ru/publications/additivnye-tehnologii-dlya-pechati-raket.html>.

References

1. Slavyanov, A.S. Problemy formirovaniya programmy innovatsionnogo razvitiya raketno-kosmicheskoy promyshlennosti / A.S. Slavyanov, O.E. Khrustalev [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/v/problemy-formirovaniya-programmy-innovatsionnogo-razvitiya-raketno-kosmicheskoy-promyshlennosti>.
2. Rossijskie 3D-printery i additivnye tekhnologii po metallu: kharakteristiki i tseny [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.3dpulse.ru/news/3d-obzory/rossiiskie-3d-printery-i-additivnye-ustanovki-po-metallu-harakteristiki-i-tseny>.
3. Additivnye tekhnologii dlya pečhati raket // Zhurnal ob additivnom proizvodstve. – 2019. – № 1 [Electronic resource]. – Access mode : <https://additiv-tech.ru/publications/additivnye-tehnologii-dlya-pechati-raket.html>.

УДК 65

С.А. КРИВОНОГОВ

АНО ДПО «Научно-образовательный центр воздушно-космической обороны «Алмаз-Антей» имени академика В.П. Ефремова», г. Москва

ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ключевые слова: внедрение; предприятия оборонно-промышленного комплекса; производство; цифровизация; цифровые технологии; эффективность.

Аннотация. Целью статьи является выявление специфических особенностей процесса внедрения цифровых технологий на предприятиях оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации.

Для достижения цели были поставлены и решены следующие задачи:

- проанализировать содержание нормативно-правовой документации;
- изучить научную литературу в области заявленной проблематики, вследствие чего обосновать необходимость внедрения цифровых технологий на предприятиях оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации.

Гипотеза исследования заключается в предположении, что процесс внедрения цифровых технологий на предприятиях оборонно-промышленного комплекса может стать инструментом в повышении эффективности производства.

В статье применялись методы теоретического исследования, такие как анализ научной литературы и нормативно-правовой документации.

Результатом статьи является выявление особенностей процесса внедрения цифровых технологий на предприятиях оборонно-промышленного комплекса.

В соответствии с Военной доктриной Российской Федерации основной задачей развития оборонно-промышленного комплекса является обеспечение его эффективного функционирования

как высокотехнологичного многопрофильного сектора экономики страны, способного удовлетворить потребности Вооруженных Сил, других войск и органов в современном вооружении, военной и специальной технике и обеспечить стратегическое присутствие Российской Федерации на мировых рынках высокотехнологичной продукции и услуг повышения эффективности функционирования оборонно-промышленного комплекса [3]. Это, в свою очередь, невозможно без совершенствования деятельности организаций оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации (ОПК РФ) путем внедрения в производственные процессы инновационных технологий. В соответствии с Указом Президента Российской Федерации № 204 от 7 мая 2018 г. «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», в том числе с целью решения задачи по обеспечению ускоренного внедрения цифровых технологий в экономике и социальной сфере, Правительством Российской Федерации на базе программы «Цифровая экономика Российской Федерации» была сформирована национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», на основании которой предприятия оборонно-промышленного комплекса обязаны внедрять цифровые технологии в производство [1].

Сегодня мы вступили в эру четвертой промышленной революции, которая получила название «Индустрия 4.0» – это случилось благодаря активному развитию компьютерных технологий и их проникновению во все сферы деятельности, включая и производство. Ядром Индустрии 4.0 являются цифровые технологии, которые могут стать необходимым инструментом, позволяющим предприятиям ОПК РФ

оперативно и гибко реагировать на все изменения в окружающей среде, приспосабливаться к постоянным изменениям рынков. Цифровая трансформация предприятий активно проходит в мировой промышленности. В статье исследователя И.А. Зубрицкой проведен прекрасный анализ литературы по вопросу использования цифровых технологий (ЦТ) во всем мире [4]. Авторы, проанализировав не только отечественные источники, но и зарубежные, констатируют, что значительная часть ведущих промышленных концернов, таких как *Siemens*, *ThyssenKrup*, *Robert Bosch*, *BASF*, *Embedded Systems*, *Smart Factory*, *Robuste Netze*, *Cloud Computing* и *IT Security*, *NV*, *Materialise NV* (Бельгия), *Limacorporate SPA* (Италия), *Medical Modeling, Inc.* (США) и т.д. уже используют ЦТ с различной «степенью погружения». Из широкого перечня ЦТ необходимо выделить ключевые технологии. Согласно версии журнала *Control Engineering* в России активно применяемыми в производстве являются: интернет вещей, искусственный интеллект, дополненная реальность, аддитивные технологии, современная робототехника [1]. Ведущие промышленные концерны, осуществляющие цифровую трансформацию промышленности, имеют преимущественно массовый тип производства, что значительно отличается от подавляющего большинства машиностроительных предприятий ОПК РФ, которым приходится быть максимально гибкими и, как правило, по своим параметрам приближаться к мелкосерийному или единичному типу производства.

В связи с этим необходимо принять во внимание тот факт, что разные типы производства принципиально отличаются друг от друга по основным характеристикам [5]. Такие показатели,

как ритмичность протекания производственного процесса и длительность производственного цикла, планирование, контроль, логистика, организация и управление необходимо учитывать при определении ключевых стадий внедрения цифровых технологий на предприятиях ОПК РФ. Эти факторы также следует принимать во внимание при заимствовании опыта. Управленческой команде, которой предстоит проведение «цифровой трансформации» конкретного предприятия ОПК, необходимо четкое понимание его специфики.

Ввиду индивидуальных особенностей машиностроительных предприятий ОПК РФ, их производственных мощностей и технологического оборудования, а также в виду широкой номенклатуры выпускаемой продукции и в условиях обеспечения рационального использования финансовых и материальных ресурсов, руководитель или структурное подразделение каждого отдельного предприятия ОПК РФ встанет перед выбором – какие цифровые технологии и в какой последовательности необходимо внедрять в процесс производства. В данном случае необходимо четкое понимание технических возможностей и кадрового потенциала конкретного предприятия. Также важно четкое понимание того факта, что внедрение цифровых технологий не является самоцелью, целью является обеспечение наиболее высоких результатов производственной деятельности предприятия, повышение качества и конкурентоспособности выпускаемой предприятием продукции. Для этого необходима основательная проработка теоретической базы, разработка дорожной карты этапов внедрения цифровых технологий и тщательная оценка технологической готовности производства.

Список литературы

1. Большаков, А. Пять технологий цифровой эры промышленности / А. Большаков // *Control Engineering*. – 2017. – № 6(72) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://controleng.ru/wp-content/uploads/7276.pdf>.
2. Власкин, Г.А. Диверсификация ОПК как приоритетное направление построения высокотехнологичной Отечественной промышленности / Г.А. Власкин // *Вестник Института экономики Российской академии наук*. – 2019. – № 5. – С. 97–211.
3. Военная доктрина Российской Федерации (утв. Президентом РФ 25 декабря 2014 г. № Пр-2976).
4. Зубрицкая, И.А. Анализ мирового опыта цифровой трансформации промышленности: институциональная модель / И.А. Зубрицкая // *Цифровая трансформация*. – 2019. – № 1(6). – С. 21–35.
5. Озернов, Р.С. Менеджмент производства на предприятиях машиностроения : электрон.

учеб. пособие / Р.С. Озернов. – Самара : Издательство Самарского государственного аэрокосмического университета, 2013.

6. Юрченко, К.А. Зависимость эффективности деятельности предприятия от ряда характеризующих факторов / К.А. Юрченко // Молодой ученый. – 2012. – № 2. – С. 162–165.

7. «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам № 7 от 4 июня 2019 г.

References

1. Bolshakov, A. Pyat tekhnologij tsifrovoj ery promyshlennosti / A. Bolshakov // Control Engineering. – 2017. – № 6(72) [Electronic resource]. – Access mode : <https://controleng.ru/wp-content/uploads/7276.pdf>.

2. Vlaskin, G.A. Diversifikatsiya OPK kak prioritnoe napravlenie postroeniya vysokotekhnologichnoj Otechestvennoj promyshlennosti / G.A. Vlaskin // Vestnik Instituta ekonomiki Rossijskoj akademii nauk. – 2019. – № 5. – С. 97–211.

3. Voennaya doktrina Rossijskoj Federatsii (utv. Prezidentom RF 25 dekabrya 2014 g. № Pr-2976).

4. Zubritskaya, I.A. Analiz mirovogo opyta tsifrovoj transformatsii promyshlennosti: institutsionalnaya model / I.A. Zubritskaya // TSifrovaya transformatsiya. – 2019. – № 1(6). – С. 21–35.

5. Ozernov, R.S. Menedzhment proizvodstva na predpriyatiyakh mashinostroeniya : elektron. ucheb. posobie / R.S. Ozernov. – Samara : Izdatelstvo Samarskogo gosudarstvennogo aerokosmicheskogo univesiteta, 2013.

6. YUрchenko, K.A. Zavisimost effektivnosti deyatel'nosti predpriyatiya ot ryada kharakterizuyushchikh faktorov / K.A. YUрchenko // Molodoj uchenyj. – 2012. – № 2. – С. 162–165.

7. «TSifrovaya ekonomika Rossijskoj Federatsii», utverzhennaya protokolom zasedaniya prezidiuma Soveta pri Prezidente Rossijskoj Federatsii po strategicheskomu razvitiyu i natsionalnym proektam № 7 ot 4 iyunya 2019 g.

УДК 338.45:656.25

Г.Г. КУРАШЕВА, А.В. ГОРЕЛИК

ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)», г. Москва

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА СИСТЕМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ

Ключевые слова: железнодорожная автоматика; жизненный цикл; инвестиции; оценка стоимости жизненного цикла; телемеханика; эксплуатационные расходы.

Аннотация. Целью работы является анализ основных особенностей оценки стоимости жизненного цикла систем железнодорожной автоматики на различных стадиях.

Проведен анализ концепции и существующей методики оценки стоимости жизненного цикла систем железнодорожной автоматики и телемеханики, определены основные этапы жизненного цикла, а также выявлены особенности оценки инвестиций и эксплуатационных расходов на всех этапах жизненного цикла.

До недавнего времени оценка стоимости жизненного цикла в железнодорожной отрасли была ориентирована на обоснование и оптимизацию инвестиций в железнодорожный транспорт [1; 2]. При этом стоимость приобретений широко использовалась в качестве основного критерия для выбора конкретного оборудования или технической системы из-за простоты расчета, что не всегда приводило к удачному финансовому решению, поскольку стоимость жизненного цикла системы намного превышает стоимость приобретения.

В настоящее время на железнодорожном транспорте особое внимание уделяется проблемам эффективной эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры, в том числе автоматике и телемеханике (ЖАТ), так как безотказная работа систем ЖАТ является основой для обеспечения заданного уровня пропускной и провозной способности железных дорог. Необходимость повышения надежности и стабильности перевозочного процесса на железных дорогах требует существенных затрат на

обновление и текущую эксплуатацию систем ЖАТ. По этой причине обоснованная оценка стоимости жизненного цикла различных объектов транспортной инфраструктуры является актуальной проблемой, в первую очередь, в хозяйстве железнодорожной автоматики и телемеханики.

Применение современных методик оценки стоимости жизненного цикла различных технических систем позволяет:

- осуществлять объективное сравнение различных инвестиционных проектов с учетом не только инвестиционных затрат, но также затрат на разработку, эксплуатацию и утилизацию системы;

- принимать обоснованное решение по выбору наиболее эффективных и дешевых проектных решений по обновлению и модернизации средств ЖАТ.

При расчете стоимости жизненного цикла для любых технических систем обычно рассматривается несколько типовых стадий жизненного цикла, которые представлены на рис. 1.

Для систем ЖАТ оценка стоимости жизненного цикла применяется для решения различных задач, связанных со сравнительным анализом экономической эффективности инвестиционных проектов. Данные задачи систематизированы в табл. 1 [3].

Как правило, для объектов железнодорожной инфраструктуры, в том числе и для систем ЖАТ, оценку затрат на разных стадиях жизненного цикла систем проводят с учетом источников выделяемых средств и содержания выполнения работ. Соответствующая структура оценки затрат для систем железнодорожной автоматики и телемеханики на различных стадиях жизненного цикла приведена в табл. 2 [2; 3].

В общем случае расчет стоимости жизненного цикла объектов железнодорожной инфраструктуры проводят по формуле [3; 4]:



Рис. 1. Стадии жизненного цикла

Таблица 1. Сравнительный анализ экономической эффективности использования устройств и систем ЖАТ

№ п/п	Задача оценки	Сравниваемые варианты	Результаты сравнения
1	Новое строительство или приобретение системы ЖАТ	Альтернативные варианты системы ЖАТ, удовлетворяющие техническим условиям	Выбор наиболее эффективного варианта проектного решения
2	Замена, модернизация (полная или частичная) системы ЖАТ	Базовые варианты системы ЖАТ и альтернативный вариант системы ЖАТ	Принятие решения о целесообразности замены или модернизации (полной или частичной) системы ЖАТ
3	Оценка эффективности применения вновь разрабатываемой системы или устройства ЖАТ	Внедряемый вариант системы или устройства ЖАТ и альтернативный вариант системы или устройства ЖАТ	Принятие решения о целесообразности применения вновь разрабатываемой системы или устройства ЖАТ

$$СЖЦ = Z_p + Z_{и} + \sum_{i=1}^t (Z_{э}^i + Z_{тор}^i + Z_{нп}^i) + Z_y,$$

где Z_p – сумма затрат, связанных со стадией разработки и исследовательской работы; $Z_{и}$ – сумма затрат, связанных со стадией инвестирования; $Z_{э}^i$ – сумма затрат, связанных со стадией эксплуатации; $Z_{тор}^i$ – затраты, связанные с техническим обслуживанием и ремонтом; $Z_{нп}^i$ – произвольные затраты; Z_y – сумма затрат, связанных с фазой утилизации; i – период времени.

Очевидно, что при расчете стоимости жизненного цикла возникает неопределенность при расчетах, прежде всего связанная с уровнем инфляции на этапе эксплуатации. Кроме того, в период эксплуатации возникает необходимость внепланового ремонта технических систем, свя-

занных с их отказами. Эти отказы носят, как правило, внезапный характер, в связи с чем при оценке стоимости жизненного цикла систем ЖАТ необходимо спрогнозировать уровень надежности этих технических систем на горизонт планирования [2–4].

Отказы, которые возникают в системах ЖАТ на этапе эксплуатации, приводят не только к прямым затратам, связанным с необходимостью проведения ремонта, но и к производственным затратам, то есть экономическим потерям, связанным, прежде всего, с задержками в движении поездов [5–8]. Поэтому для транспортной компании стоимость жизненного цикла систем ЖАТ будет зависеть как от уровня надежности этих систем железнодорожной автоматики, так и от интенсивности их использования для регулирования перевозочного про-

Таблица 2. Оценка затрат на разных стадиях жизненного цикла

Группа и источник средств	Стадии жизненного цикла	Структура затрат по элементам затрат
1	2	3
Группа 1. Инвестирование (исследования и разработки), капитальные вложения	<ul style="list-style-type: none"> – концепция ЖАТ, обоснование разработки; – формирование технических требований; анализ риска; – разработка технического задания; – разработка (проектирование); – модификация и модернизация 	<ul style="list-style-type: none"> – затраты на подготовку технических требований и спецификации; – затраты на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, в том числе затраты на сертификацию; – затраты на технико-экономическое обоснование и иные исследования, затраты на доработку нормативных документов
Группа 2. Инвестирование (исследования и разработки), капитальные вложения	<ul style="list-style-type: none"> – производство; – сборка, монтаж, установка; – валидация, приемка и ввод в эксплуатацию 	<ul style="list-style-type: none"> – затраты на приобретение и доставку; – затраты на проектно-изыскательные работы
Группа 3. Эксплуатация и ремонт, расходы по перевозочным видам деятельности	<ul style="list-style-type: none"> – эксплуатация 	<ul style="list-style-type: none"> – затраты на оплату труда; – отчисления на социальные нужды; – материалы и запасные части; – топливо; – электроэнергия; – прочие материальные затраты, в том числе расходы на капитальный ремонт и сервисное обслуживание; – прочие затраты, в том числе налог за имущество
Группа 4. Эксплуатация и ремонт, расходы по перевозочным видам деятельности (устранение инцидентов)	<ul style="list-style-type: none"> – эксплуатация 	<ul style="list-style-type: none"> – дополнительные затраты из-за возможных отказов систем и устройств ЖАТ

Таблица 3. Распределение затрат в жизненном цикле систем ЖАТ

№	Наименование затрат	%
1	2	3
1	Первоначальные затраты	79
2	Налог на имущество	13,1
3	Затраты на техническое обслуживание ремонт	0,9
4	Непроизводительные потери, связанные с задержками поездов из-за отказов систем железнодорожной автоматики и телемеханики	4,9
5	Затраты на электроэнергию	2
6	Прочие затраты	0,2

цесса, то есть интенсивности движения поездов на конкретном участке железнодорожной линии [6]. Приведенный анализ показал, что, например для систем микропроцессорной централизации, стоимость жизненного цикла зависит как от количества оборудования на станции, так и от интенсивности движения поездов. Со-

ответствующая зависимость представлена на рис. 2.

Очевидно, что наибольшую долю затрат в жизненном цикле станционных систем ЖАТ составляют первоначальные инвестиционные затраты. Именно поэтому стоимость жизненного цикла систем микропроцессорной централи-

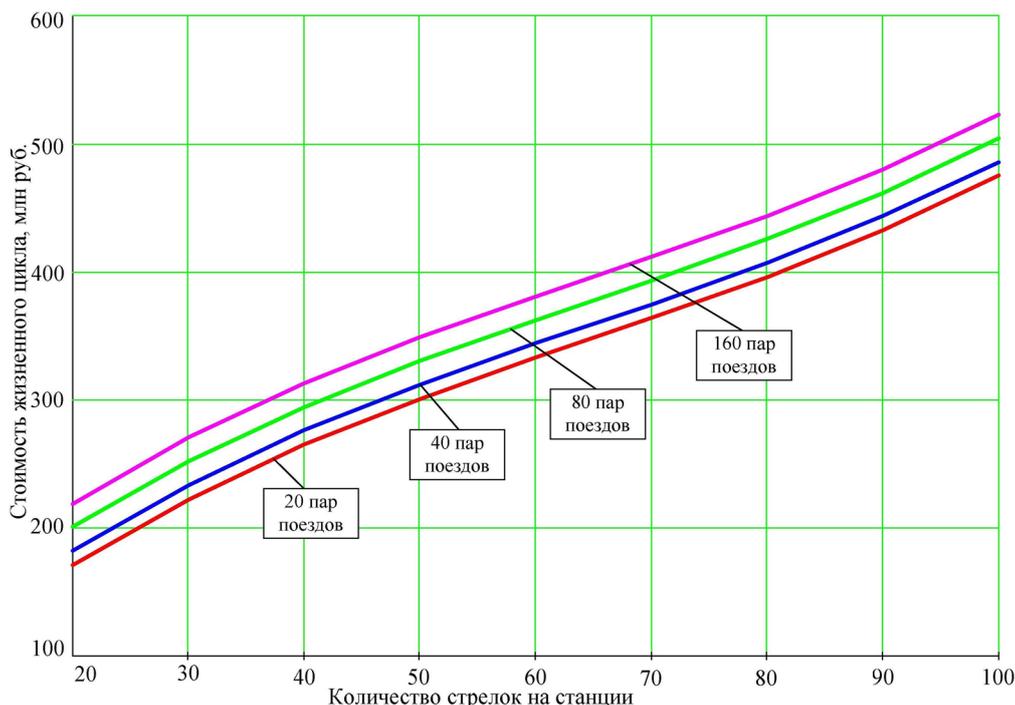


Рис. 2. Зависимость стоимости жизненного цикла систем централизации от количества стрелок и интенсивности движения поездов

ции оказывается выше, чем аналогичный показатель для релейных и релейно-процессорных систем [7].

В табл. 3 подставлено типовое распределение затрат на этапах жизненного цикла станционных систем ЖАТ.

При расчете стоимости жизненного цикла систем ЖАТ наибольший эффект достигается при прогнозных расчетах на ранних стадиях разработки продукции, когда возможна оптимизация основных технических и технологических решений, которые во многом определяют затраты на последующих этапах жизненного цикла. Вместе с тем анализ стоимости жизненного цикла полезен и на последующих стадиях жизненного цикла, так как позволяет оценить неопределенности и риски, связанные с реализацией различных инвестиционных проектов по обновлению объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта.

мизация основных технических и технологических решений, которые во многом определяют затраты на последующих этапах жизненного цикла. Вместе с тем анализ стоимости жизненного цикла полезен и на последующих стадиях жизненного цикла, так как позволяет оценить неопределенности и риски, связанные с реализацией различных инвестиционных проектов по обновлению объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта.

Список литературы

1. Бушуев, С.В. Жизненный цикл устройств железнодорожной автоматики и телемеханики и оптимизация его стоимости / С.В. Бушуев, М.Л. Ускова // Железнодорожный транспорт. – 2013. – № 2. – С. 15–19.
2. Веселова, А.С. Оценка стоимости жизненного цикла систем железнодорожной автоматики и телемеханики на основе методологии УРРАН / А.С. Веселова, А.В. Горелик, И.А. Журавлев, П.А. Неваров, А.В. Орлов, П.В. Савченко, Д.В. Солдатов, Н.А. Тарадин. – М., 2016. – 59 с.
3. Методика оценки стоимости жизненного цикла систем ЖАТ на основе методологии УРРАН: утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 27.12.2016 № 2706/р. // Справочно-правовая система «АСПИЖТ».
4. Веселова, А.С. Оценка стоимости жизненного цикла систем железнодорожной автоматики с учетом непроизводительных потерь / А.С. Веселова, В.Ю. Горелик, Д.В. Солдатов // Научные труды SWold. – Иваново : Научный мир. – 2016. – № 45. – Т. 1 – С. 54–58.
5. Горелик, А.В. Оценка стоимости жизненного цикла систем железнодорожной автоматики и телемеханики с учетом методологии УРРАН / А.В. Горелик // Автоматика и телемеханика на

железнодорожном транспорте : сборник докладов Восьмой международной научно-практической конференции. Транс ЖАТ. – Ростов-на-Дону, 2016. – С. 347–350.

6. Горелик, А.В. Принципы управления качеством функционирования инфраструктуры в хозяйстве автоматики и телемеханики / А.В. Горелик, В.В. Аношкин, А.В. Орлов, Н.А. Тарадин, А.С. Веселова // Железнодорожный транспорт. – 2018. – № 9. – С. 55–61.

7. Gorelik, A.V. Assessment of Operational Risks of Electric Interlocking Systems / A.V. Gorelik, V.Y. Gorelik, D.V. Shalyagin // Russian Electrical Engineering. – 2018. – № 89(9). – S. 550–554.

8. Бугреев, Н.В. Статистический метод планирования резерва времени на устранение отказов систем железнодорожной автоматики / Н.В. Бугреев, А.В. Горелик, Д.Н. Болотский, А.В. Орлов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 3. – С. 138–143.

References

1. Bushuev, S.V. Zhiznennyj tsikl ustrojstv zheleznodorozhnoj avtomatiki i telemekhaniki i optimizatsiya ego stoimosti / S.V. Bushuev, M.L. Uskova // Zheleznodorozhnyj transport. – 2013. – № 2. – S. 15–19.

2. Veselova, A.S. Otsenka stoimosti zhiznennogo tsikla sistem zheleznodorozhnoj avtomatiki i telemekhaniki na osnove metodologii URRAN / A.S. Veselova, A.V. Gorelik, I.A. Zhuravlev, P.A. Nevarov, A.V. Orlov, P.V. Savchenko, D.V. Soldatov, N.A. Taradin. – M., 2016. – 59 s.

3. Metodika otsenki stoimosti zhiznennogo tsikla sistem ZHAT na osnove metodologii URRAN: utv. Rasporyazheniem OAO «RZHD» ot 27.12.2016 № 2706/r. // Spravochno-pravovaya sistema «ASPIZHT».

4. Veselova, A.S. Otsenka stoimosti zhiznennogo tsikla sistem zheleznodorozhnoj avtomatiki s uchetom neproizvoditelnykh poter / A.S. Veselova, V.YU. Gorelik, D.V. Soldatov // Nauchnye trudy SWold. – Ivanovo : Nauchnyj mir. – 2016. – № 45. – T. 1 – S. 54–58.

5. Gorelik, A.V. Otsenka stoimosti zhiznennogo tsikla sistem zheleznodorozhnoj avtomatiki i telemekhaniki s uchetom metodologii URRAN / A.V. Gorelik // Avtomatika i telemekhanika na zheleznodorozhnom transporte : sbornik dokladov Vosmoj mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii. Trans ZHAT. – Ростов-на-Дону, 2016. – С. 347–350.

6. Gorelik, A.V. Printsipy upravleniya kachestvom funktsionirovaniya infrastruktury v khozyajstve avtomatiki i telemekhaniki / A.V. Gorelik, V.V. Anoshkin, A.V. Orlov, N.A. Taradin, A.S. Veselova // Zheleznodorozhnyj transport. – 2018. – № 9. – S. 55–61.

8. Bugreev, N.V. Statisticheskij metod planirovaniya rezerva vremeni na ustranenie otkazov sistem zheleznodorozhnoj avtomatiki / N.V. Bugreev, A.V. Gorelik, D.N. Bolotskij, A.V. Orlov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 3. – S. 138–143.

© Г.Г. Курашева, А.В. Горелик, 2020

УДК 330.47

Д.А. СЕРОВ, И.В. ИЛЬИН, А.И. ЛЕВИНА, А.А. ЛЕПЕХИН
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»,
г. Санкт-Петербург

ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА ПРОЕКТОВ РАЗВИТИЯ ГОРОДСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Ключевые слова: генподрядное управление; организационная структура проекта; проектный офис; развитие городской инфраструктуры; управление проектами; управление программой проектов.

Аннотация. Одним из ключевых аспектов, влияющих на эффективность проектного управления, является организационная структура команды проекта или программы проектов.

Целью статьи является разработка принципов формирования организационной структуры проекта при условии генподрядного управления.

В статье решаются следующие задачи: обозначаются общие принципы построения оргструктур, представляется обзор наиболее распространенных методологий, предлагается авторский подход.

Методологической основой решения поставленной задачи являются подходы к формированию структуры проектных команд *PRINCE2* и *PMO*.

Результатом исследования является методология построения организационной структуры, основанная на идее о централизованном управлении проектом через генподрядчика для комплексных проектов на примере проекта по развитию городской инфраструктуры.

На сегодняшний день в нашей стране вопрос развития инфраструктуры является одним из наиболее приоритетных, что подтверждается созданием целого ряда стратегий и государственных программ, направленных на изучение данной области. Количество инфраструктурных проектов растет, однако далеко не все из них удается успешно завершить. Причины этого, прежде всего, кроются в комплексности и масштабности подобных проектов. Как правило, инфраструктурные проекты предполагают во-

влечение большого количества компаний-участников для выполнения разнородных задач. И во многом успешность управления такими проектами зависит от того, как будет выстроена организационная структура.

Следует отметить, что эффективность управления проектом любого масштаба напрямую зависит от используемой организационной структуры, так как, во-первых, на основе нее происходит формирование команды проекта и организация работ между членами данной команды, а во-вторых, грамотно выстроенная организационная структура позволяет быстрее достигать поставленных целей за счет обеспечения четкого механизма реализации проектных процессов и функций [1].

В качестве наиболее универсального варианта оргструктуры управления различного рода проектами может быть предложена структура проектной команды по *PRINCE2*, где команда управления проектом и команда исполнителей проекта разделены. На рис. 1 представлена структура команды управления проектом и ее линии отчетности.

Как правило, к комплексным проектам, в которых задействовано несколько компаний-участников, предъявляются определенные требования:

- необходимо обеспечить координацию деятельности всех задействованных в проекте компаний;
- следует проводить планирование работ по проекту с учетом имеющихся у всех участников собственных планов и ожиданий;
- необходимо наладить процессы передачи информации между компаниями-участниками;
- следует разработать четкую систему идентификации проблем и ошибок в проекте и оптимизировать процесс доведения сведений о имеющихся проблемах исполнителям;
- необходимо организовать единое инфор-

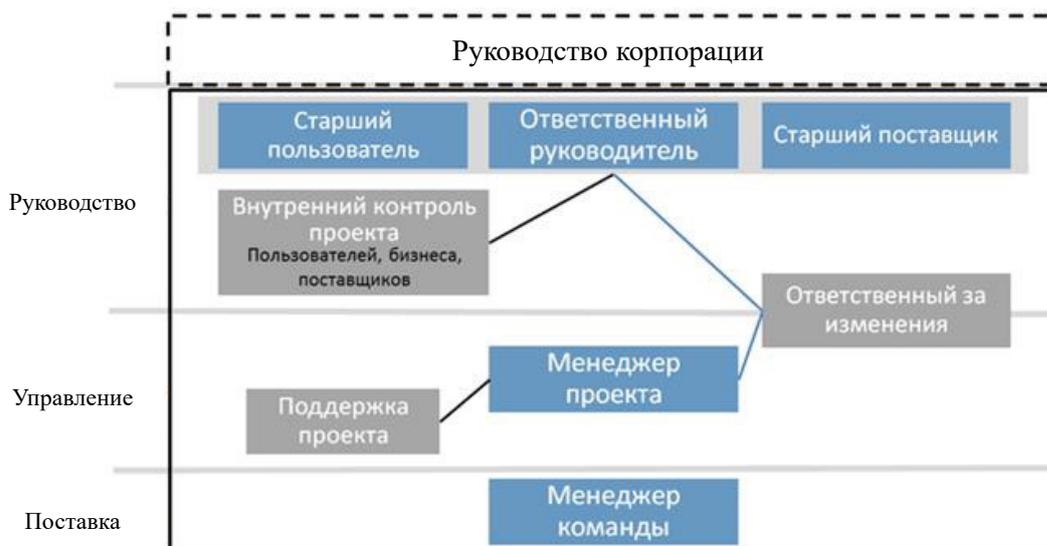


Рис. 1. Структура команды управления проектом [4]

мационное пространство для всех участников проекта [8].

Все вышеперечисленные требования могут быть соблюдены, если управление и координация проекта будут осуществляться из единого центра ответственности. Безусловно, в небольших проектах эти функции может исполнять заказчик, однако в более сложных проектах, которые требуют разного рода компетенций и предполагают привлечение большого количества компаний-исполнителей, деятельность которых необходимо контролировать, целесообразнее делегировать управление проектом сторонней компетентной организации.

Традиционно управление проектами по системе, использующей единые интегрирующие центры, характерно для строительной отрасли. Это так называемые системы управления проектами на основе EPC-контрактов. Сокращение EPC происходит от трех английских слов: *Engineering* (проектирование), *Procurement* (поставка) and *Construction* (монтаж). Под EPC-контрактом понимают договор, который предполагает обеспечение комплексного обслуживания клиента. Алгоритм действий в данном случае следующий: заказчик производит выбор одного генерального подрядчика, с которым заключается упомянутый EPC-контракт, предполагающий передачу генподрядчику ответственности по управлению тем или иным проектом. Обсудив с заказчиком основные детали и нюансы проекта, генподрядчик приступает к выполнению общих работ по проекту, при этом параллельно занима-

ется подбором и координацией работы нескольких подрядчиков и субподрядчиков, которые непосредственно выполняют узкопрофильные проектные задачи. В конечном счете генеральный подрядчик передает полностью готовый продукт проекта заказчику [9].

Несмотря на то, что данный подход используется для довольно узкого круга специфичных проектов, EPC-методология представляется весьма перспективной для использования в крупномасштабных проектах в различных отраслях, поскольку имеет ряд значительных преимуществ для обеих сторон.

Основные преимущества для заказчика:

- заказчик связан напрямую только с одним партнером (генподрядчиком), что избавляет его от необходимости контролировать работу иных организаций, задействованных в проекте;
- заказчик практически не принимает участия в проекте, за исключением осуществления финансирования и согласования важных решений;
- прозрачность процесса управления проектом;
- получение более качественных результатов, так как генеральным подрядчиком выступает опытная в своем деле компания;
- ответственность за проект лежит на генподрядчике, то есть заказчик избавлен от большего числа рисков;
- сокращение затрат за счет эффективного распределения работ между подрядчиками и исключения дублирования функций;

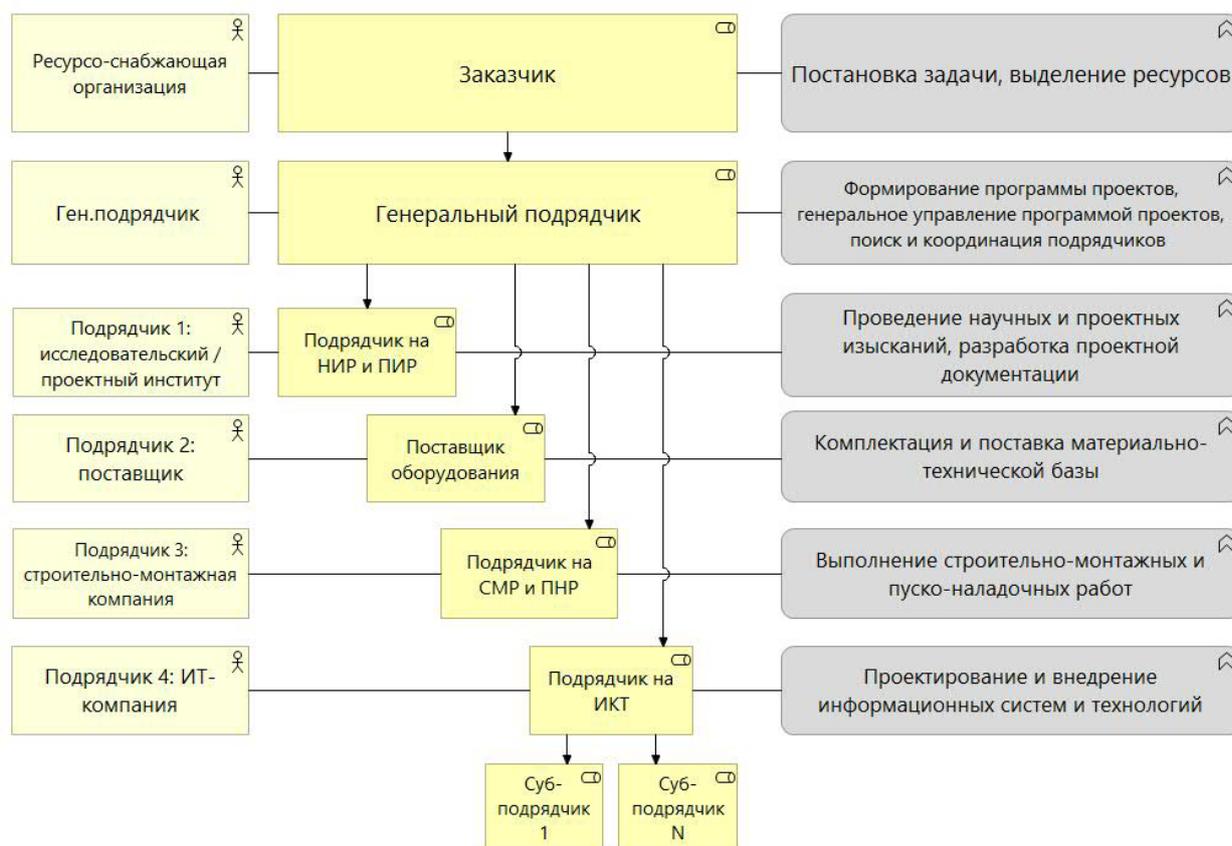


Рис. 2. Ролевая структура участников программ комплексного развития ресурсоснабжающих организаций

– отсутствие необходимости расширения штата компании-заказчика для реализации проекта.

Основные преимущества для генерального подрядчика:

- контроль всех стадий проекта, управление затратами и издержками;
- свобода выбора проектной методологии;
- возможность делегировать часть обязанностей подрядчикам;
- полномочия принимать большинство проектных решений без необходимости дополнительных согласований с заказчиком.

Для того чтобы убедиться, что подобная структура управления применима не только в сложных строительных проектах, но и в других отраслях, рассмотрим в качестве примера комплексный проект по развитию городской инфраструктуры.

Традиционно выделяют следующие этапы комплексной программы проектов развития инфраструктуры:

- разработка концепции и планирование

проекта;

– проведение научных и проектных изысканий (**НИР**), выполнение проектно-конструкторских и проектно-исследовательских работ (**ПИР**);

– закупка, комплектация и поставка материально-технической базы (оборудования и материалов) в соответствии с разработанным проектом;

– строительно-монтажные (**СМР**) и пусконаладочные работы (**ПНР**);

– автоматизация объекта.

Конкретные программы могут включать как все из перечисленных работ, так и лишь отдельные из них.

Поскольку большинство инфраструктурных проектов по своей сути являются междисциплинарными, то на разных этапах реализации подобных проектов требуются различные компетенции и экспертизы, следовательно, отдельные функциональные блоки работ реализуются функциональными подрядчиками, обладающими соответствующими компетенциями, экспер-

тизой и опытом. Важно обеспечить руководство и координацию этих разнородных работ из единого центра, что обеспечит достижение требуемого результата, создаваемого различными подрядчиками.

На рис. 2 обозначены основные функциональные исполнители, за каждым из которых закреплена определенная узкоспециализированная часть работы, и все они находятся под управлением генерального подрядчика, который осуществляет общее управление и координацию. Заказчик контактирует только с генподрядчиком. Такая структура позволяет с наименьшими временными и финансовыми затратами качественно выполнить проект, так как четко

определены проектные роли и распределена ответственность, все действия подрядчиков рассматриваются как операции в рамках одного проекта, что исключает дублирование функций или нераспределение каких-либо задач.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что в рамках реализации сложных комплексных проектов, которые подразумевают привлечение сторонних организаций для выполнения разнородных задач, в независимости от отраслевой принадлежности компании-заказчика проектное управление следует поручить опытной профессиональной организации (генподрядчику), которая будет осуществлять централизованное управление всеми компаниями-участниками.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 19-18-00452).

Список источников

1. Горбова, И.Н. Методические подходы к организационным структурам управления проектами / И.Н. Горбова // Вестник Брянского государственного университета. – 2014. – № 3. – С. 112–116.
2. Макаров, А.М. Проектный менеджмент : учеб. пособие для подготовки бакалавров и магистров направления «Менеджмент» / А.М. Макаров. – Ижевск : ИЭиУ УдГУ, 2012. – 190 с.
3. Ильин, И.В. Управление проектами. Основы теории, методы, управление проектами в области информационных технологий / И.В. Ильин, С.В. Широкова, М. Эссер. – СПб., 2012.
4. Ilin, I.V. ITIL AND PRINCE2 IN PRACTICE / I.V. Ilin, A.I. Lyovina, S.V. Shirokova, N. Hellmann, A.S. Dubgorn. – СПб., 2014.
5. G. V. O. of G. Commerce, Managing successful projects with PRINCE2. The Stationery Office, 2002.
6. Зайченко, И.М. Выбор и оценка стратегии развития промышленного предприятия : дисс. ... канд. эконом. наук / И.М. Зайченко. – СПб., 2006.
7. Кендалл, И. Современные методы управления портфелями проектов и офис управления проектами: максимизация ROI / И. Кендалл, К. Роллинз; пер. с англ. – М. : ЗАО «ПМСОФТ», 2004. – 576 с.
8. Glukhov V.V. Project portfolio structure in a telecommunications company / V.V. Glukhov, I.V. Ilin // Lecture Notes in Computer Science. – 2014. – Т. 8638 LNCS. – С. 509–518.
9. Ильин, И.В. Теоретико-игровые модели согласования интересов в проектах развития социальной инфраструктуры / И.В. Ильин, Е.Г. Найденышева, Д.С. Оверчук // Экономика и управление. – 2014. – № 2(100). – С. 63–66.
10. Коликов, В.Л. Модель EPC-contractor: настоящее и будущее в управлении проектами / В.Л. Коликов, И.Н. Маковский // Трубопроводный транспорт: теория и практика. – 2012. – № 5(33). – С. 4–7.

References

1. Gorbova, I.N. Metodicheskie podkhody k organizatsionnym strukturam upravleniya proektami / I.N. Gorbova // Vestnik Bryanskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2014. – № 3. – S. 112–116.
2. Makarov, A.M. Proektnyj menedzhment : ucheb. posobie dlya podgotovki bakalavrov i magistrrov napravleniya «Menedzhment» / A.M. Makarov. – Izhevsk : IEiU UdGU, 2012. – 190 s.
3. Ilin, I.V. Upravlenie proektami. Osnovy teorii, metody, upravlenie proektami v oblasti

informatsonnykh tekhnologij / I.V. Ilin, S.V. SHirokova, M. Esser. – SPb., 2012.

6. Zajchenko, I.M. Vybor i otsenka strategii razvitiya promyshlennogo predpriyatiya : diss. ... kand. ekonom. nauk / I.M. Zajchenko. – SPb., 2006.

7. Kendall, I. Sovremennye metody upravleniya portfelyami proektov i ofis upravleniya proektami: maksimizatsiya ROI / I. Kendall, K. Rollinz; per. s angl. – M. : ZAO «PMSOFT», 2004. – 576 s.

9. Ilin, I.V. Teoretiko-igrovye modeli soglasovaniya interesov v proektakh razvitiya sotsialnoj infrastruktury / I.V. Ilin, E.G. Najdenysheva, D.S. Overchuk // Ekonomika i upravlenie. – 2014. – № 2(100). – S. 63–66.

10. Kolikov, V.L. Model EPC-contractor: nastoyashchee i budushchee v upravlenii proektami / V.L. Kolikov, I.N. Makovskij // Truboprovodnyj transport: teoriya i praktika. – 2012. – № 5(33). – S. 4–7.

© Серов Д.А., Ильин И.В., Левина А.И., Лепехин А.А., 2020

УДК 658.5

*И.Д. СИДЕЛЬНИКОВ, А.Е. БРОМ**ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», г. Москва*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО РЕМОНТА ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ВОЗВРАТНЫХ ПОТОКОВ И РЕЦИКЛИНГА В МАШИНОСТРОЕНИИ

Ключевые слова: возвратный поток; восстановительный ремонт; дефектовка; износ; моделирование; система массового обслуживания.

Аннотация. Целью статьи является разработка подхода для определения времени восстановительного ремонта агрегатов, полученных по возвратным потокам после выработки назначенного ресурса от потребителей. Авторы решают задачу нахождения элемента, ответственного за отказ агрегата в целом, и влияющего на длительность процессов дефектовки. В качестве гипотезы исследования предложено находить неисправный элемент путем перебора. Для моделирования текущего процесса восстановления используются методы теории массового обслуживания. В результате найденное распределение времени восстановления элементов позволит регламентировать временные показатели рециклинга и восстановительных ремонтов.

Многие машиностроительные компании в последнее время активно внедряют системы рециклинга, связанные с переработкой возвратных потоков узлов и агрегатов от потребителей конечной продукции. В большинстве случаев принято априори считать, что затраты на восстановление технического ресурса элементов гораздо ниже затрат, связанных с закупкой материалов и комплектующих для производства и непосредственно самих производственных процессов и сборки.

Но для предприятий, которые только начинают внедрять систему переработки возвратных потоков, на первый план выходят задачи определения времени восстановления технического ресурса, обусловленные разной длительностью технологических процессов. Проблема регла-

ментации показателей длительности и стоимости процессов дефектовки агрегатов и блоков, полученных по истечению назначенного ресурса от потребителей, связана с разной степенью износа элементов и невозможностью с достаточной точностью и быстротой определить, какие конкретно элементы требуют восстановления.

В качестве примера можно привести ремонт двигателей внутреннего сгорания (ДВС) для колесной и гусеничной техники. В зависимости от выработки ресурса элементов и дефектов, полученных в процессе эксплуатации, необходимо проводить либо капитальный ремонт, либо переборку. Это две совершенно разные технологические процедуры. Переборка ДВС предполагает лишь разборку и замену элементов, пришедших в негодность. Капремонт двигателя – это технологический процесс, во время которого все узлы и агрегаты мотора доводятся до состояния, максимально приближенного к состоянию «с завода», то есть технический ресурс восстанавливается по максимуму. В данный технологический процесс входят такие операции, как разборка и очистка ДВС, проверка всех узлов на наличие дефектов и определение степени износа, ремонт и приведение в идеальное состояние коленчатого вала, блока цилиндров, системы подачи топлива, масляной смазки и охлаждения, ремонт кривошипно-шатунного механизма. Большая часть из этих элементов достаточно материалоемка и обладает высокой стоимостью для производства. Таким образом, отправляя их на переработку и/или восстанавливая ресурс, предприятие значительно экономит средства и повышает эффективность своей деятельности. Схема обработки возвратного потока агрегатов и блоков, выработавших свой ресурс, обязательно включает подробности процессов дефектовки и подробно рассмотрена на примере

коленчатого вала в статье «Организация и обработка возвратных потоков на предприятии машиностроения» [1].

В машиностроении с достаточной точностью можно определить (или будет заранее известна) длительность конкретного технологического процесса и его стоимость, но, с другой стороны, точную степень износа элементов можно определить только непосредственно при дефектовке. В процессе проведения дефектовки могут быть обнаружены скрытые дефекты, которые значительно увеличивают время восстановления, а также могут потребовать новых элементов для замены [2].

Время восстановительного ремонта складывается из времени, необходимого на дефектовку и диагностику, доставку элемента в цех ремонта и обратно на склад. Длительность ремонта зависит не только от элемента и его поломки, но так же и от квалификации персонала и имеющегося в наличии технологического оборудования. Моделирование текущего процесса осуществляется средствами системы массового обслуживания (СМО) с заданным числом каналов. В таком случае рассматриваются два фактора – различные длительности ремонта и их вероятности, а также периодичность ремонта. Возникает задача эффективного использования имеющихся ресурсов – либо инвестирование их в запасные элементы, либо в квалификацию сотрудников и технологическую оснащенность ремонтных цехов [3–4].

При осуществлении оперативного ремонта рабочие на месте устраняют неисправности с точностью до блоков, содержащих десятки элементов. Если устранить неисправность не удастся на месте, то элемент заменяется на исправный из запаса и отправляется на дефектовку для выявления дефекта и его устранения [5]. Для расчета оптимального запаса и организации эффективного материально-технического обеспечения необходимо знать распределение времени восстановления элементов. Решение данной задачи предлагается осуществлять путем поиска неисправного элемента перебором.

Введем условные обозначения:

$\rho_6(t)$ – плотность распределения времени восстановления технического ресурса элементов;

$\rho_{\text{пнэ}}(t)$ – плотность распределения времени, необходимого для проведения дефектовки;

$\rho_{\text{пнз}}(t)$ – плотность распределения времени восстановительных работ и замены вышедших

из строя элементов;

$m_{6k}, m_{\text{пнэ}k}, m_{\text{пнз}k}$ – моменты этих распределений k -го порядка ($k = 1, 2, \dots$);

$\omega(s), \varphi(s), \gamma(s)$ – преобразования Лапласа-Стилтьеса (ПЛС) тех же распределений.

Пусть элемент состоит из N равнонадежных блоков, из которых отказал один и только один. Перебирая порядковые номера отказавших элементов, получаем для ПЛС распределения времени восстановления блока выражение:

$$\omega(s) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \gamma(s) \varphi^{i-1}(s) = \frac{\gamma(s) \gamma^N(s) - 1}{N \gamma(s) - 1}. \quad (1)$$

Применив обратное ПЛС к правой части можно найти искомое распределение $\rho_6(t)$, но более рационально рассчитать моменты $\{m_{6k}\}$ этого распределения и по ним подбирать удобную для расчетов аппроксимацию плотности $\rho_6(t)$. Представим левую часть уравнения (1) в виде

$$\begin{aligned} \omega(s) &= \int_0^{\infty} e^{-st} \rho_6(t) dt = \\ &= \int_0^{\infty} (1 - st + \frac{s^2}{2!} t^2 - \frac{s^3}{3!} t^3 + \dots) \rho_6(t) dt. \end{aligned}$$

Интегрируя полученное:

$$\omega(s) = 1 - sm_{61} + \frac{s^2}{2!} m_{62}^2 - \frac{s^3}{3!} m_{63}^3 + \dots$$

Аналогичным образом могут быть записаны $\varphi(s)$ и $\gamma(s)$. Подставим этим значения в (1), чтобы избавиться от дроби. Приравнявая коэффициенты при одинаковых степенях s в левой и правой частях полученного уравнения, получаем выражения для моментов:

$$\begin{aligned} m_{61} &= \frac{N-1}{2} f_1 + g_1; \\ m_{62} &= (N-1) \left[\frac{f_2}{2} + f_1 g_1 + \frac{N-1}{2} f_1^2 \right] + g_2; \\ m_{63} &= (N-1) \left[\frac{f_3}{2} + \frac{3}{2} (f_1 g_2 + f_2 g_1) + \right. \\ &\quad \left. + (N-2) (f_1^2 g_1 + f_1 f_2) + \right. \\ &\quad \left. + \frac{(N-2)(N-3)}{4} f_1^3 \right] + g_3. \end{aligned}$$

С их помощью можно найти дисперсию:

$$D_{m_6} = D_{m_{\text{пнз}}} + \frac{N-1}{2} D_{m_{\text{пнз}}} + \frac{N^2-1}{12} f_1^2.$$

Из общих формул при больших N следуют асимптотические оценки

$$\begin{aligned} m_{61} &\approx \frac{N}{2} f; \\ m_{62} &\approx \frac{N^2}{3} f^2; \\ m_{63} &\approx \frac{N^3}{4} f^3. \end{aligned}$$

Рассмотрим возможность аппроксимации $\rho_6(t)$ при большом N каким-либо удобным в расчетах и легко подбираемым по методу моментов распределением. Проще всего воспользоваться гамма распределением:

$$\rho_6(t) = \frac{\mu(\mu t)^{r-1}}{\Gamma(r)} e^{-\mu t},$$

параметры которого выражаются через среднее значение и дисперсию по формулам:

$$\mu = \frac{m_{61}}{D_{m_6}}; \quad r = \frac{m_{61}^2}{D_{m_6}}.$$

Но $D_{m_6} = m_{62} - m_{61}^2 = \frac{Nf^2}{12}$. Значит, $\mu = \frac{6}{Nf}$, а $r = 3$. Следовательно, аппроксимирующим по двум моментам является распределение Эрланга третьего порядка.

Изложенный выше подход позволит определять среднее значение времени, необходимое для восстановления технического ресурса. В свою очередь, результаты таких расчетов дают возможность разработать на предприятии систему по обработке возвратных потоков, в которой будут в автоматическом режиме определяться затраты на восстановление технического ресурса и необходимые объемы закупок материалов и новых комплектующих. Таким образом, планирование материально-технического снабжения на предприятии будет учитывать разделение потоков: возвратный поток, позволяющий восстановить ресурс элементов и использовать их при сборке изделия, и поток новых элементов от поставщиков.

Список литературы

1. Сидельников, И.Д. Организация и обработка возвратных потоков на предприятии машиностроения / И.Д. Сидельников // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 12(102). – С. 115–118.
2. Бром, А.Е. Конструкционно-технологические факторы в формировании материально-технического снабжения машиностроительного производства / А.Е. Бром, И.Д. Сидельников // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 12(102). – С. 77–81.
3. Рубинская, А.В. Рециклинг как способ эффективного использования ресурсов промышленного предприятия / А.В. Рубинская, Ю.А. Безруких, Е.В. Мельникова // Российский экономический интернет-журнал. – 2016. – № 4. – С. 53.
4. Курицына, Н.И. Рециклинг как область реверсивной логистики / Н.И. Курицына, Н.М. Абуев // Вестник Национальной академии туризма. – 2018. – № 2(46). – С. 71–72.
5. Игнатов, В.И. Современные тенденции рециклинга техники / В.И. Игнатов, В.С. Герасимов // Технический сервис машин. – 2019. – № 1(134). – С. 34–39.

References

1. Sidelnikov, I.D. Organizatsiya i obrabotka vozvratnykh potokov na predpriyatii mashinostroeniya / I.D. Sidelnikov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 12(102). – S. 115–118.
2. Brom, A.E. Konstruktsionno-tekhnologicheskie faktory v formirovanii materialno-tekhnicheskogo snabzheniya mashinostroitel'nogo proizvodstva / A.E. Brom, I.D. Sidelnikov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 12(102). – S. 77–81.
3. Rubinskaya, A.V. Retsikling kak sposob effektivnogo ispolzovaniya resursov promyshlennogo predpriyatiya / A.V. Rubinskaya, YU.A. Bezrukikh, E.V. Melnikova // Rossijskij ekonomicheskij internet-zhurnal. – 2016. – № 4. – S. 53.

4. Kuritsyna, N.I. Retsikling kak oblast reversivnoj logistiki / N.I. Kuritsyna, N.M. Abuev // Vestnik Natsionalnoj akademii turizma. – 2018. – № 2(46). – S. 71–72.
 5. Ignatov, V.I. Sovremennye tendentsii retsiklinga tekhniki / V.I. Ignatov, V.S. Gerasimov // Tekhnicheskij servis mashin. – 2019. – № 1(134). – S. 34–39.
-

© И.Д. Сидельников, А.Е. Бром, 2020

УДК 624

И.Н. СОЛОПОВ, Т.А. ШКРЕБТИЙ, Р.А. ТАРОЕВ
ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», г. Владивосток

МЕТОД ОЦЕНКИ ПОВРЕЖДЕНИЙ МОСТА С ПРЕДНАПРЯЖЕННОЙ АРМАТУРОЙ

Ключевые слова: напряженный бетон; негативное воздействие; предварительно нелинейный анализ; сейсмичность.

Аннотация. Цель данного исследования заключается в оценке уязвимости моста против сейсмического воздействия с помощью технологии *USHER*, которая включает в себя дистанционное зондирование, структурную оценку и мониторинг в реальном времени. Структурная оценка заключается в определении предельных ускорений, которые способен выдержать мост перед потерей несущей способности.

Итогом исследования стали полученные результаты ускорения в неупругой и упругой стадии работы и, как следствие, необходимость в модернизации и усилении опор моста для предотвращения его возможного разрушения.

22 апреля 2019 г. в Кастильехос, Замбалес произошло тектоническое землетрясение магнитудой 6,1 балла, характеризующееся как разрушительное, которое привело к оползням и повреждениям даже хорошо укрепленных сооружений.

Также большому воздействию сейсмической активности подвержен Филиппинский архипелаг. Исторические записи показывают, что там происходит до 20 землетрясений в день, около 100–150 в год. Это является серьезной угрозой экономическому развитию Филиппин. Землетрясение магнитудой 7,2 балла в Бохоле в октябре 2013 г. привело к ущербу общей суммой 2,2 млрд песо, было повреждено 67 000 домов, 41 мост и 18 дорог, пострадало около 3,2 млн людей.

Такие землетрясения, как в Кастильехос и на Филиппинском архипелаге, наглядно показывают, что даже короткие сейсмические толчки могут привести к серьезным экономическим потерям и стать причиной смертельной опасности для жителей государства. Разрушительное воздействие землетрясения может быть снижено, если инфраструктура обладает необходимой не-

сущей способностью. Таким образом, один из способов уменьшить опасность – обеспечение целостности инфраструктуры в районе, подверженном риску землетрясения. Среди стандартных методов оценки целостности существующей инфраструктуры – быстрый визуальный обзор. С развитием технологий были внедрены современные методы мониторинга технического состояния конструкций. Одним из таких методов является структурный мониторинг, сопровождающийся также визуальным осмотром.

Для предварительного мониторинга используется датчик, разработанный в рамках проекта «умный мост» и улучшенный проектом *USHER*, который позволяет записывать перемещение в трех направлениях. Это дает возможность проверить состояние моста и дать представления о необходимых действиях.

Для исследования был выбран балочный мост *AASHTO* типа IV. Все опоры имеют в основании одну колонну, кроме центрального пролета, опирающегося на две колонны. Модель была проиллюстрирована с использованием программного обеспечения *CSI Bridge*. Данные были получены в результате землетрясения Кобе в 1995 г., силой 6,5 балла, и землетрясения в Тохоку 2011 г., магнитудой девять баллов, а также локальных землетрясений на Филиппинах.

Анализ методом пуш-ап и методом спектра пропускной способности был детализирован, чтобы получить верхний и нижний предел ускорения грунта, которые необходимо учитывать при выравнивании состояния повреждения. Эти состояния повреждения использовались в выявлении вероятности превышения и соответствующего пикового ускорения грунта.

Максимальное смещение в неупругой стадии моста составляет 67,67 мм, что происходит при 11315,273 кН. В упругой стадии зафиксировано смещение 140,38 мм при 13415,018 кН. Эти значения использовались при классификации различных состояний повреждения.

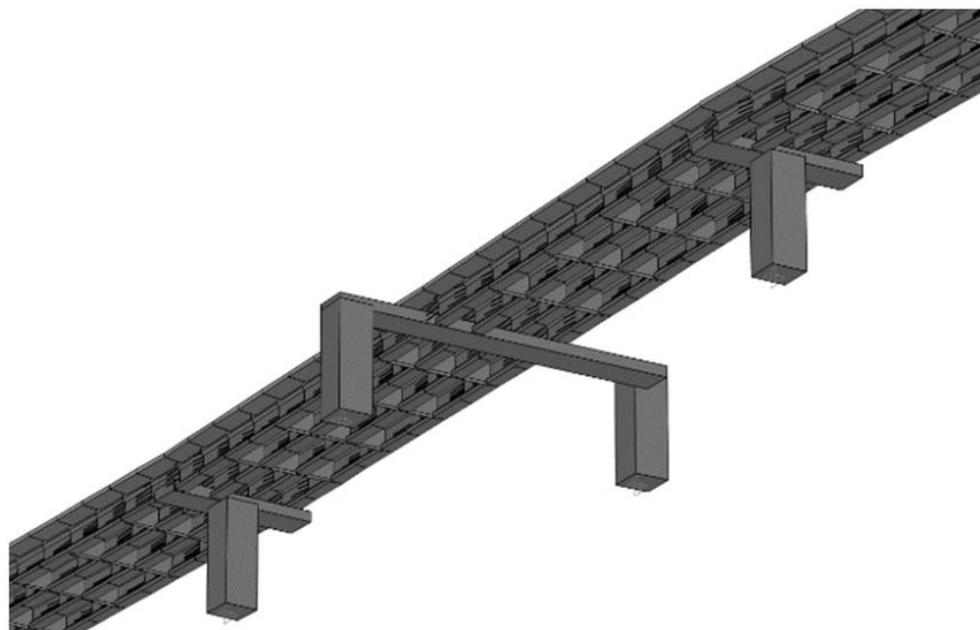


Рис. 1. Модель моста

По результатам расчета были построены графики, представляющие собой кривые хрупкости различных состояний повреждения в трех направлениях, производимых с использованием данных нелинейного статического и динамического анализов.

Согласно исследованию, проведенному *SEАОС*, 10 % вероятности превышения служат пределом состояния, которое будет указывать на необходимость модернизации и дальнейшей структурной оценки, расположенной в умеренном графике повреждения с использованием анализа кривой хрупкости.

Полученные пороговые значения ускорения

грунта составляют 0,37641g по продольной оси, 0,366025g по поперечной оси и 0,394498g в вертикальном направлении. По этим данным самая слабая ось расположена в поперечном направлении и указывает на сдвиг и отказ соединения мостиковой палубы и пирса. На основании показаний датчика, подключенного к мостику, максимальное зарегистрированное значение ускорения составило 0,138g, что свидетельствует о безопасности и никаких работ по перепрофилированию не требуется. Рекомендуется дополнительно изучить фундамент и включить исследование почвы, проанализировать фундамент и его влияние на пределы ускорения.

Список литературы/References

1. Gaviña, J.R. Wireless Smart Sensor Network System Using SmartBridge Sensor Nodes for Structural Health Monitoring of Existing Concrete Bridges / J.R. Gaviña, F.A. Uy, J.P.D. Carreon // IOP Conf. Series : Mater. Sci. Eng., 2017.
2. Moschonas, I.F. Seismic fragility curves for greek bridges: methodology and case studies / I.F. Moschonas, A.J. Kappos, P. Panetsos, V. Papadopoulos, T. Makarios, P. Thanopoulos // Bull Earthquake Eng. – 2008. – №7. – P. 439–468.
3. Shinozuka, M. Statistical Analysis of Fragility Curves / M. Shinozuka, et al. – University of Southern California, 2001.
4. Project for Study on Improvement of Bridges through Disaster Mitigating Measures for Large Scale Earthquakes in the Republic of the Philippines, 2003.
5. Department of Public Works and Highways. Guidelines and Implementing Rules on Earthquake Recording Instrumentation for Buildings. – Manila, 2015.
6. Disaster Risk Reduction and Management in the Philippines: Enhancing Poverty Alleviation

through Disaster Reduction. The World Bank East Asia and Pacific Region Rural Development, 2014.

7. Payawal, J.M.G. Data Calibration of the Actual versus the Theoretical Micro Electro Mechanical Systems (MEMS) Based Accelerometer Reading through Remote Monitoring of Padre Jacinto Zamora Flyover / J.M.G. Payawal et al. // IEEE Conference on Technologies for Sustainability, 2017.

© И.Н. Солопов, Т.А. Шкретий, Р.А. Тароев, 2020

УДК 624

И.Н. СОЛОПОВ, Т.А. ШКРЕБТИЙ, Р.А. ТАРОЕВ

ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», г. Владивосток

СТРОИТЕЛЬНЫЕ ПУЧКИ-СВИВКИ ЛИНЕЙНО-ИЗМЕНЯЮЩЕЙСЯ ДЛИНЫ

Ключевые слова: деформация; пучок; расслоение; решения для балок; скорость высвобождения; энергия.

Аннотация. В данной статье исследовано поведение расслоения неоднородного многослойного кантилевера пучка линейно-изменяющейся ширины поперечного сечения по длине пучка. Во всех слоях исследуемой балки материал имеет нелинейно-упругие механические свойства. В настоящей статье приведены решения, которые предусмотрены для балок с некоторым числом слоев, имеющих определенную толщину и характеристики материала. Для проверки решения скорость высвобождения энергии деформации учитывается с балансом энергии.

Из-за высокого отношения прочности к весу и жесткости к весу неоднородные многослойные конструктивные элементы постоянно меняющегося поперечного сечения в направлении длины очень подходят для несущего конструктивного применения, где малый вес является важным фактором. Одним из основных недостатков многослойных конструктивных элементов и компонентов является высокий риск разделения слоев, или расслаивание. Следует отметить, что расслоение было проанализировано в основном с использованием методов механики линейно-упругого разрушения, поэтому настоящая статья посвящена анализу расслаивания нелинейного упругого элемента – неоднородной многослойной консольной балки. В отличие от работ, которые сосредоточены на анализе расслоения многослойных пучков постоянного сечения, в настоящей статье рассматриваются пучки с многослойной балкой линейно-изменяющейся ширины поперечного сечения по длине балки; расслаивание анализируется с точки зрения скорости высвобождения энергии деформации с учетом дополнительной энергии деформации.

Рассмотрим многослойную неоднородную консольную балку с расслаивающейся трещиной. Луч изготавливается из произвольного количества клеевых продольных горизонтальных слоев индивидуальной толщины с учетом свойств материала. Поперечное сечение балки представляет собой прямоугольник. Ширина изменяется вдоль длины луча. Расслоение располагается произвольно между слоями.

Балка нагружается одной вертикальной силой F , приложенной к свободному концу нижнего рычага трещины. Поэтому верхний рычаг трещины свободен от напряжений. Механическое поведение материала в i -м слое балки обрабатывается нелинейным соотношением напряжение-деформация.

Каждый слой пучка демонстрирует непрерывную неоднородность материала в направлении толщины. Характер разрушения при расслаивании изучается в терминах скорости выделения энергии деформации.

Чтобы проверить скорость высвобождения энергии деформации, ее получают также с учетом баланса энергии в предположении небольшого увеличения длины трещины. Для этой цели энергия деформации, запасенная в балке, определяется путем замены дополнительных плотностей энергии деформации на плотности энергии деформации. Вертикальное смещение точки приложения силы F , участвующей в выражении для скорости высвобождения энергии деформации, определяется интегралами Максвелла-Мора. Следует отметить, что скорость высвобождения энергии деформации, полученная с учетом баланса энергии, является точным совпадением с рассчитанной по формуле скорости высвобождения энергии деформации, которая является проверкой разработанного анализа расслоения в настоящей статье.

Решение для скорости выделения энергии деформации применяется для оценки влияния линейно-изменяющейся ширины поперечного сечения по длине пучка, расположения трещины

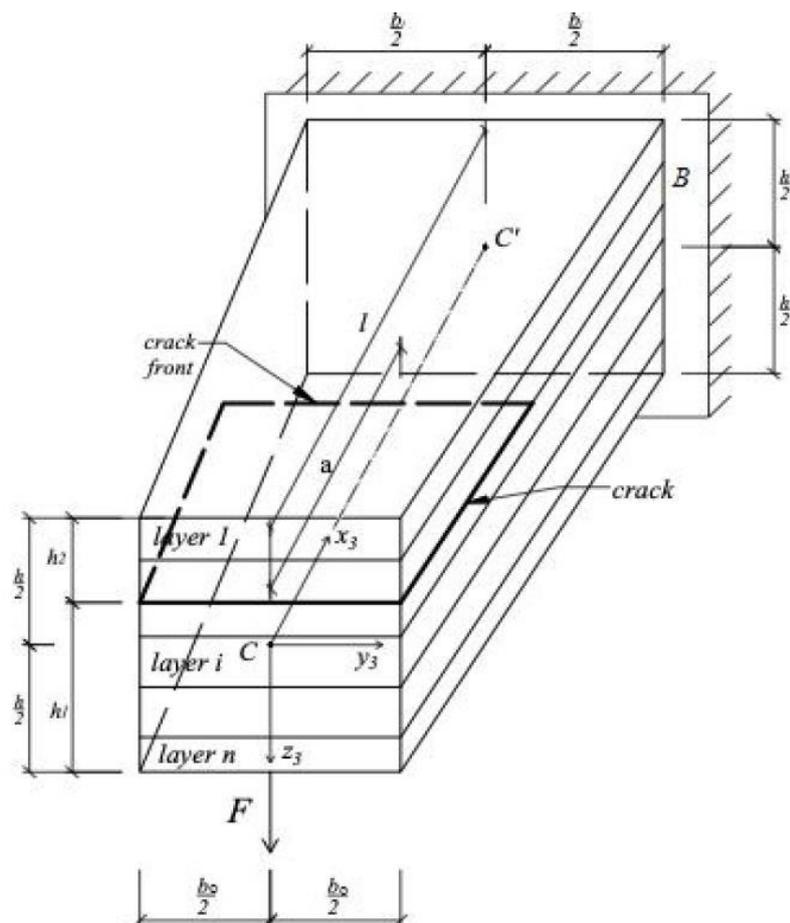


Рис. 1. Геометрия и нагрузка многослойного неоднородного кантилевера пучка линейно изменяющейся ширины по длине луча

расслаивания по высоте поперечного сечения, неоднородности материала в направлении высоты и длины трещины на поведение разрушения расслаивания. Чтобы оценить влияние местоположения трещины вдоль высоты поперечного сечения, анализируются две конфигурации трехслойной неоднородной консольной балки.

Проведен анализ расслоения многослойного неоднородного нелинейного упругого пучка с линейно-изменяющейся шириной поперечного сечения по длине пучка. Балка изготавливается из произвольного количества клеевых слоев индивидуальной толщины и свойств материала. Материал в каждом слое демонстрирует непрерывную неоднородность материала в направле-

нии высоты. Расслоение изучается с точки зрения скорости выделения энергии деформации. Решение для скорости высвобождения энергии деформации получают с учетом дополнительной энергии деформации, запасенной в пучке энергии деформации.

Скорость высвобождения получается также путем анализа баланса энергии для проверки. Влияние таких факторов, как линейно-изменяющаяся ширина поперечного сечения по длине балки, расположение трещины вдоль высоты пучка, длина трещины и неоднородность материала на расслаивающее разрушение оценивается с использованием решения для скорости выделения энергии деформации.

Список литературы/References

1. Downton, J.M. Wire Rope for Dep Shafts / J.M. Downton // The Canadian Mining and Metallurgical Bulletin.
2. Hermes, J.M. De torsiewind-Salingen in enncniet-drallvye Kabel van enn aphaolinstallatid

Geologic en Mijnhouz / J.M. Hermes, F.P. Bruens.

3. Ultra High Tensile Wire Ropes for Hoisting from Depth Mining and Engineering journal
4. Karge, A. Specyfika urzadzen Wiciagowych pery Bardro duzej glebokossi Wydobijcia Budownictno gorniero-przemyslawe i Rapalnictworud / A. Karge.
5. Hankus, J. Moment odkretu lin myciagowych Glowny instytut garnictwa / J. Hankus. – Prace.
6. Hitehen, H. Ropes for drum and koepe friction hoists / H. Hitehen // The Canadian Mining and Metallurgical Bulletin.
7. Greis, F. Erkenntnise iiber dir Lebensdauer von Scahachtfarderslilln der huhrgebietes im Zanfe der letren 25 jahre Bergakademil / F. Greis.

© И.Н. Солопов, Т.А. Шкретий, Р.А. Тароев, 2020

УДК 69.05

А. О. ФЕЛЬДМАН

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», г. Москва

УПРАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫМИ ПОТОКАМИ В СЛОЖНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТАХ

Ключевые слова: информация; информационный поток; объект; социальная роль; рациональное мышление; типы взаимодействия; ценности моделей мышления.

Аннотация. В статье рассматриваются особенности управления информационными потоками в строительстве и факторы, влияющие на качество использования информации в процессе реализации строительных проектов. Актуальность темы обусловлена недостаточной эффективностью управления информационными потоками.

Результаты: в ходе анализа были выявлены особенности распространения информации в сложных проектах и факторы, влияющие на эффективность ее использования, а также описаны условия, при которых информационные потоки могут повышать эффективность проекта.

Новые модели проектирования, инновационные продукты, технологии и процессы – все эти факторы значительно увеличили объем информации, который необходимо обработать профессионалам в строительной отрасли. Несмотря на возросший объем информации, доступной для реализации проектов, это, как правило, не приводит к повышению их эффективности [6]. Данный фактор особенно актуален для сложных проектов, которые при наличии дополнительной информации должны были бы стать более продуктивными. Основная причина потери данных связана с неэффективным управлением информационными потоками. Данный отчет представляет собой краткое изложение основных принципов, которые были получены в ходе исследований социальных факторов, влияющих на информационные потоки и их интеграцию в сложных проектах.

Информационный поток, как и любой другой поток, состоит из четырех компонентов: на-

чальная точка (источник), конечная точка (получатель), путь (взаимодействие) и движущая сила (взаимный интерес) [9]. Есть два типа объектов, которые могут служить источниками или получателями информации – люди и граничные объекты (а именно – инструменты, такие как чертежи, отчеты, создание информационных моделей, запросы на информацию и другие документы, которые позволяют осуществлять коммуникацию между группами людей).

Роль человека в обмене информацией определяется его так называемой договорной или неформальной технической ролью, а также социальной ролью в проекте. Эти роли определяют виды информации, которую может предоставить человек, а также способы передачи и получения такой информации. Границы объекта влияют на информационный поток посредством своей структуры, которая, в свою очередь, воздействует на типы информации, информационную насыщенность, а также на процесс сбора и использования такой информации [11].

Несмотря на то, что определенные характерные черты и качества людей и объектов, участвующих в проекте, создают предпосылки для формирования информационного потока, это не может гарантировать того, что имеющаяся информация будет фактически включена в проект. На основании типов взаимодействия информация может быть принята, отклонена или проигнорирована.

Для того, чтобы какая-либо информация могла повысить эффективность проекта необходимо соблюсти три важных правила. Первое правило заключается в том, что информация, которой обладает сотрудник проекта, должна быть донесена им до других участников проектной команды. Второе – предоставленная информация должна быть принята другими членами проекта. Информация, которая была проигнорирована или отклонена, теряет свою ценность и не приносит проекту пользу. Информация, которую

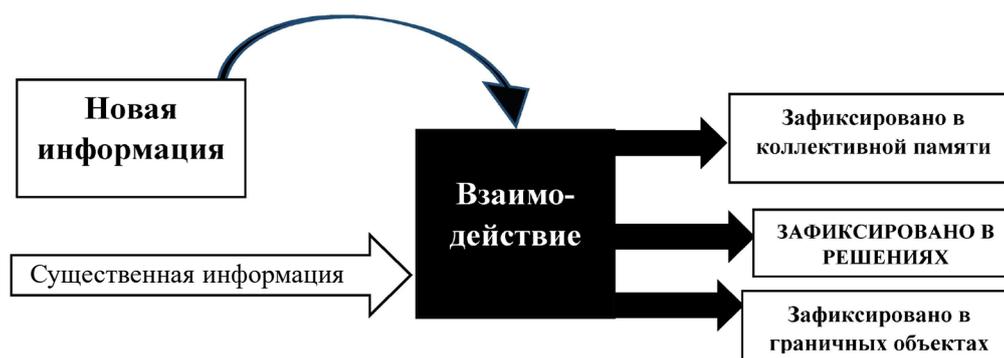


Рис. 1. Движение информационного потока

принимают другие участники, автоматически фиксируется в так называемой коллективной памяти проектной команды. Однако само по себе принятие информации командой не может повысить эффективность проекта. Это возможно только в том случае, если она была использована в процессе принятия того решения, которое способно повысить эффективность проекта (рис. 1). Также стоит отметить, что такая информация должна быть доступна для общего пользования всеми участниками проектной команды [7].

Большое значение для проекта имеют следующие факторы: становится ли информация бесполезной, фиксируется ли она автоматически или используется для принятия решения. Именно поэтому понимание того, что происходит внутри взаимодействия в так называемом черном ящике, имеет решающее значение для улучшения качества информационного потока, а также общего качества сложных проектов в целом. В ходе данного исследования был определен ряд основных условий, которые оказывают существенное влияние на результат взаимодействия. Все эти условия на фундаментальном уровне сводятся к четырем основным взаимосвязанным факторам: доверие, вовлеченность, обучение и взаимопонимание. Данные ключевые факторы определяют, каким образом происходит передача информации, как эту информацию получают, и как закладывается основа для будущих взаимодействий [9]. Доверие предполагает наличие позитивных ожиданий в отношении будущих действий другого человека, когда человек открыт для этих действий.

Вовлеченность – это совокупность идентификации личности с проектом и участия такой личности в данном проекте.

В совокупности эти факторы влияют на че-

ловеческие ценности в рамках проекта и проявляются следующим образом:

- 1) как они видят других участников проекта в команде;
- 2) как они видят свою собственную роль в проекте;
- 3) сколько усилий они готовы приложить;
- 4) их чувство вовлеченности и интерес к проекту.

Из всего потока доступной информации люди выбирают только ту часть, которую считают важной. Такую информацию они используют для осмысления ситуаций и принятия решений. Различные люди, попавшие в одну и ту же ситуацию и обладающие одной и той же информацией, будут по-разному оценивать ситуацию и принимать различные решения [4] (рис. 2).

Основная цель взаимодействия команды проекта – обмен информацией и принятие решений. Кроме видимых результатов (например, решения, доработанные документы, планы действий и т.д.), также есть результаты, которые играют решающую роль в определении эффективности последующих взаимодействий даже несмотря на то, что редко воплощаются в жизнь. Даже если результат отсутствует, можно сделать вывод о том, как люди оценили полученный опыт и информацию. Такие оценочные характеристики влияют на информацию, которая будет передаваться в дальнейшем, а также на межличностные отношения между членами команды и готовность людей делиться информацией и принимать ее [4]. Различные взаимодействия осуществляются на всех уровнях осуществления проекта. Именно эффективность взаимодействия становится одним из важнейших оценочных характеристик при анализе результата проекта. Существует два взаимосвязанных цик-

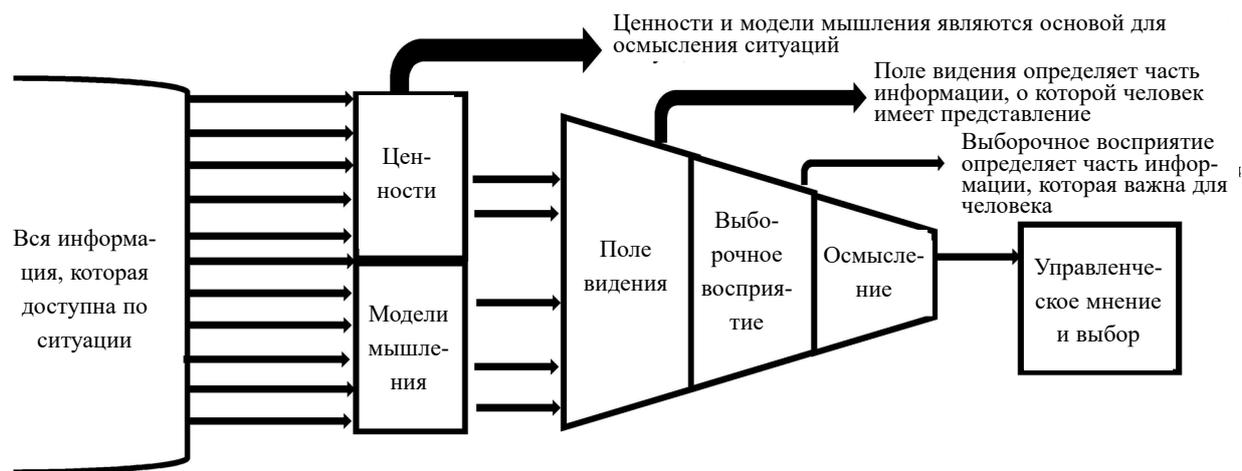


Рис. 2. Модель стратегического выбора в условиях рационального мышления

ла, которые могут либо отрицательно сказаться на доверии, обучении, а также эффективности информационных потоков и возможных результатах проекта, либо улучшить последние.

Список литературы

1. Бокова, О.В. Современные требования к информационным системам обеспечения устойчивой деятельности строительного предприятия / О.В. Бокова // Промышленное и гражданское строительство. – 2007. – № 10. – С. 32.
2. Лapidус, А.А. Инструмент оперативного управления производством – интегральный потенциал эффективности организационно-технологических и управленческих решений строительного объекта / А.А. Лapidус // Вестник МГСУ. – 2015. – № 1. – С. 97–102.
3. Максимов, А.А. Структура информационных потоков современного промышленного предприятия / А.А. Максимов // Информационные ресурсы России. – 2005. – № 5 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.aselibrary.ru/datadocs/doc_316gi.pdf.
4. Минко, И.С. Организация информационных потоков в инновационной деятельности / И.С. Минко, П.Н. Кряков // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. – 2014. – № 1. – Ст. 51.
5. Меняев, М.Ф. Информационные потоки в системе управления / М.Ф. Меняев // Наука и образование. – 2011. – № 5. – С. 1–4.
6. Олейник, П.П. Особенности организации строительного производства при реконструкции зданий и сооружений / П.П. Олейник, В.И. Бродский // Технология и организация строительного производства. – 2013. – № 4(5). – С. 40–45.
7. Фельдман, А.О. Оптимизация организационно-технологического потенциала строительного проекта, формируемого на основе информационных потоков / А.О. Фельдман // Технология и организация строительного производства. – 2014–2015. – № 4/№ 1(9). – С. 52–53.
8. Фурсов, И.Г. Управление информацией – важнейший бизнес-ресурс современного предприятия / И.Г. Фурсов // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – 2005. – № 1. – С. 56–57.

References

1. Bokova, O.V. Sovremennyye trebovaniya k informatsionnym sistemam obespecheniya ustojchivoj deyatel'nosti stroitel'nogo predpriyatiya / O.V. Bokova // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo. – 2007. – № 10. – S. 32.
2. Lapidus, A.A. Instrument operativnogo upravleniya proizvodstvom – integralnyj potentsial

effektivnosti organizatsionno-tekhnologicheskikh i upravlencheskikh reshenij stroitel'nogo obekta / A.A. Lapidus // Vestnik MGSU. – 2015. – № 1. – S. 97–102.

3. Maksimov, A.A. Struktura informatsionnykh potokov sovremennogo promyshlennogo predpriyatiya / A.A. Maksimov // Informatsionnye resursy Rossii. – 2005. – № 5 [Electronic resource]. – Access mode : http://www.aselibrary.ru/datadocs/doc_316gi.pdf.

4. Minko, I.S. Organizatsiya informatsionnykh potokov v innovatsionnoj deyatel'nosti / I.S. Minko, P.N. Kryakov // Nauchnyj zhurnal NIU ITMO. Seriya: Ekonomika i ekologicheskij menedzhment. – 2014. – № 1. – St. 51.

5. Menyayev, M.F. Informatsionnye potoki v sisteme upravleniya / M.F. Menyayev // Nauka i obrazovanie. – 2011. – № 5. – S. 1–4.

6. Olejnik, P.P. Osobennosti organizatsii stroitel'nogo proizvodstva pri rekonstruktsii zdaniy i sooruzhenij / P.P. Olejnik, V.I. Brodskij // Tekhnologiya i organizatsiya stroitel'nogo proizvodstva. – 2013. – № 4(5). – S. 40–45.

7. Feldman, A.O. Optimizatsiya organizatsionno-tekhnologicheskogo potentsiala stroitel'nogo proekta, formiruemogo na osnove informatsionnykh potokov / A.O. Feldman // Tekhnologiya i organizatsiya stroitel'nogo proizvodstva. – 2014–2015. – № 4/№ 1(9). – S. 52–53.

8. Fursov, I.G. Upravlenie informatsiej – vazhnejshij biznes-resurs sovremennogo predpriyatiya / I.G. Fursov // Stroitelnye materialy, oborudovanie, tekhnologii XXI veka. – 2005. – № 1. – S. 56–57.

© А.О. Фельдман, 2020

УДК 69.07

А.В. ЕВСЕЕВ, А.В. ЧЕРКАСОВ, П.А. ВЕСЕЛОВА

ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», г. Владивосток

ПОИСК ОПТИМАЛЬНОГО ШАГА НЕСУЩИХ ДЕРЕВЯННЫХ БАЛОК МЕЖЭТАЖНОГО ПЕРЕКРЫТИЯ ИЗ СИП-ПАНЕЛЕЙ

Ключевые слова: деревянные конструкции; межэтажное перекрытие; несущие балки; СИП-панель; частное строительство.

Аннотация. Целью статьи является поиск оптимального шага несущих деревянных балок межэтажного перекрытия из СИП-панелей в частном домостроении. Приводится описание и краткий анализ конструкций межэтажного перекрытия, описание роли несущей балки, характера ее работы. Описываются требования к несущей балке, используемые методы расчета, а также факторы, учитываемые при расчете. Полученными результатами расчета являются графики изменения возникающих напряжений и прогибов в зависимости от шага и длины несущей балки. В итоге выполнен анализ полученных результатов и сделан вывод о несущей способности межэтажного перекрытия в зависимости от шага и длины несущих балок.

Проблема конструктивного исполнения межэтажного перекрытия в малоэтажном строительстве существует давно, в связи с чем имеет большое разнообразие решений. Несмотря на это разнообразие проблема не перестает быть актуальной, так как каждый вариант требует должного обоснования вне зависимости от сложности своего исполнения. Нередко строительство ведется без должных расчетов несущей способности элементов, основываясь на личном опыте, что может привести либо к перерасходу материала и средств, либо к разрушению конструкции [1]. Чтобы этого избежать, конструктивное исполнение должно быть оптимальным, то есть обеспечивать необходимую несущую способность при минимальном расходе материала.

В настоящее время широкое распространение получил такой конструктивный материал,

как СИП-панели. Малоэтажные дома из этого конструкционного материала экономически выгодней бетонных и кирпичных строений [2].

СИП – это структурно изолированная панель, имеющая вид брикета. Панель состоит из двух основных компонентов: внешняя защита, изготовленная из ориентированно-стружечной плиты (ОСП) и внутренний наполнитель в виде пенополистирола. В качестве несущего элемента в перекрытии из СИП-панелей выступает деревянный брус. Перекрытие из СИП-панелей представлено на рис. 1.

Данное перекрытие обладает большой пространственной жесткостью, обеспеченной прочной связью пенополистирола с помощью строительного клея [3]. Основной задачей при проектировании такого перекрытия является определение грузовой площади балки, которая напрямую зависит от ее шага.

Рассмотрим стандартную деревянную балку прямоугольного сечения межэтажного перекрытия из СИП-панелей. Данная балка работает как изгибаемый элемент. За счет внешней обшивки из ОСП балка раскреплена из плоскости действия нагрузки [4]. Расчет такой балки выполняется в соответствии с пунктами 7.9–7.10 СП 64.13330.2017 [5]. Нагрузка на балку собирается в соответствии с СП 20.13330.2018 [6].

В качестве расчетных приняты следующие величины: сечение балки – 50×200 мм, полная нормативная нагрузка – 4,2 кПа, полная расчетная – 5 кПа, прочность древесины 1 сорта на изгиб и скол 21 и 1,5 МПа соответственно. При расчете деревянных элементов нелинейная работа древесины учитывается введением понижающих коэффициентов согласно п. 6.9 [5].

Для анализа были проведены вычисления трех величин: максимальные нормальные напряжения, максимальные касательные напряжения и максимальный прогиб конструкции. Вычисления проводились для различного шага



Рис. 1. Вид перекрытия из СИП-панелей

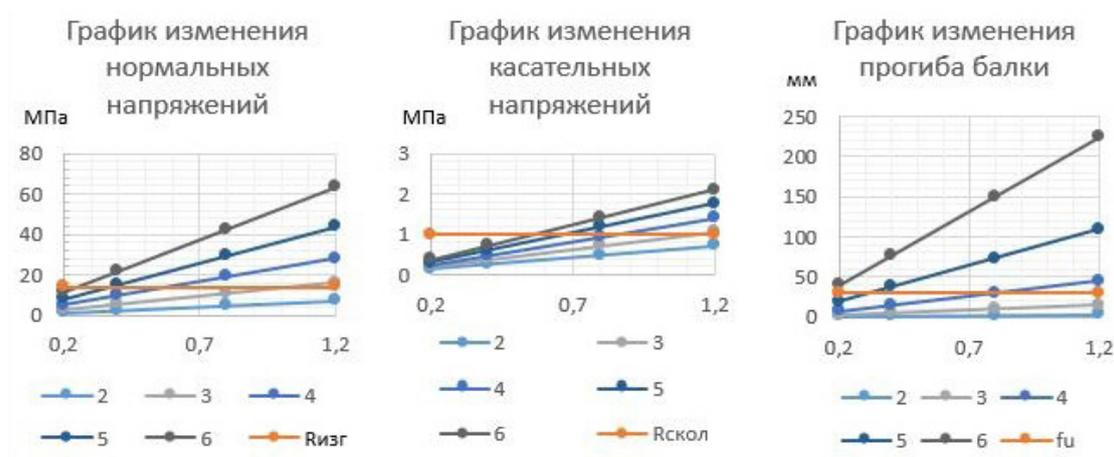


Рис. 2. Графики изменения напряженно-деформированного состояния балки

и длины балки, измеряемых в метрах. Полученные зависимости представлены на рис. 2.

Горизонтальной линией на графиках отмечено предельное значение для данных условий. Как видно из полученных графиков, прогиб достигает предельного значения раньше предела прочности по нормальным и касательным напряжениям. Так, можно сказать, что оптималь-

ную величину шага несущих конструкций в общем случае необходимо и достаточно определять по максимальному прогибу конструкции.

Данный метод анализа предполагает воздействие на конструкцию равномерно распределенной нагрузки. При наличии сосредоточенных нагрузок данный метод перестает быть корректным.

Список литературы

1. Ошибки при проектировании дома / Сайт компании ГК «Хорошие дома» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.project-home.ru>.
2. Анализ и совершенствование технологии монтажа домокомплектов из SIP в России // Международный научный журнал «Символ науки». – 2017. – № 04. – С. 155–160.
3. Технология изготовления СИП-панелей / Сайт компании «Термовилла» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://termovilla.ru/technology>.
4. СП 31-105-2002 Проектирование и строительство энергоэффективных одноквартирных жилых домов с деревянным каркасом. – М. : Минрегион России, 2002. – С. 9; 13.
5. СП 64.13330.2017 Деревянные конструкции. – М. : Минрегион России, 2017. – С. 10; 15–16.
6. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. – Издание официальное. – М.: Минрегион Рос-

сии, 2016. – С. 3–6; 8–9.

References

1. Oshibki pri proektirovanii doma / Sajt kompanii GK «KHoroshie doma» [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.project-home.ru>.
2. Analiz i sovershenstvovanie tekhnologii montazha domokomplektov iz SIP v Rossii // Mezhdunarodnyj nauchnyj zhurnal «Simvol nauki». – 2017. – № 04. – S. 155–160.
3. Tekhnologiya izgotovleniya SIP-panelej / Sajt kompanii «Termovilla» [Electronic resource]. – Access mode : <https://termovilla.ru/technology>.
4. SP 31-105-2002 Proektirovanie i stroitelstvo energoeffektivnykh odnokvartirnykh zhilykh domov s derevyannym karkasom. – M. : Minregion Rossii, 2002. – S. 9; 13.
5. SP 64.13330.2017 Derevyannye konstruksii. – M. : Minregion Rossii, 2017. – S. 10; 15–16.
6. SP 20.13330.2016 Nagruzki i vozdejstviya. – Izdanie ofitsialnoe. – M.: Minregion Rossii, 2016. – S. 3–6; 8–9.

© А.В. Евсеев, А.В. Черкасов, П.А. Веселова, 2020

УДК 621.398

Ю.Г. ЖЕГЛОВА

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», г. Москва

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КРИТЕРИЕВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ОГРАЖДЕНИЙ КОТЛОВАНОВ

Ключевые слова: задача оптимизации; матрица логической свертки; метод комплексных оценок; ограждения котлованов; проектное решение; теория активных систем.

Аннотация. Цель работы – сформулировать систему критериев оценки проектных решений ограждений котлованов по комплексу показателей, характеризующих состояние территории застройки.

Научно-техническая гипотеза состоит в предположении возможности повышения эффективности проектирования за счет применения методов теории активных систем.

Результаты внедрены на ряде строек г. Москвы.

распространение в больших населенных пунктах. Необходимость в активном применении городского подземного пространства обусловлена потребностями развития транспортной инфраструктуры, систем инженерного типа, а также обеспечения населения парковочными местами для личных транспортных средств с учетом увеличивающегося дефицита городских территорий. Сегодня подземное строительство переживает настоящий бум, что ведет к резкому увеличению количества аварийных ситуаций, которые происходят в процессе устройства котлованов.

Проектирование котлованов, при котором не учитываются инженерно-геологические условия и состояние территории застройки, может обусловить возникновение аварийных ситуаций, связанных не только непосредственно с ограждениями самих котлованов, но также и с окружающей застройкой. Следовательно, в процессе проведения изысканий инженерно-геоло-

В течение последних десятилетий устройство глубоких котлованов получило огромное

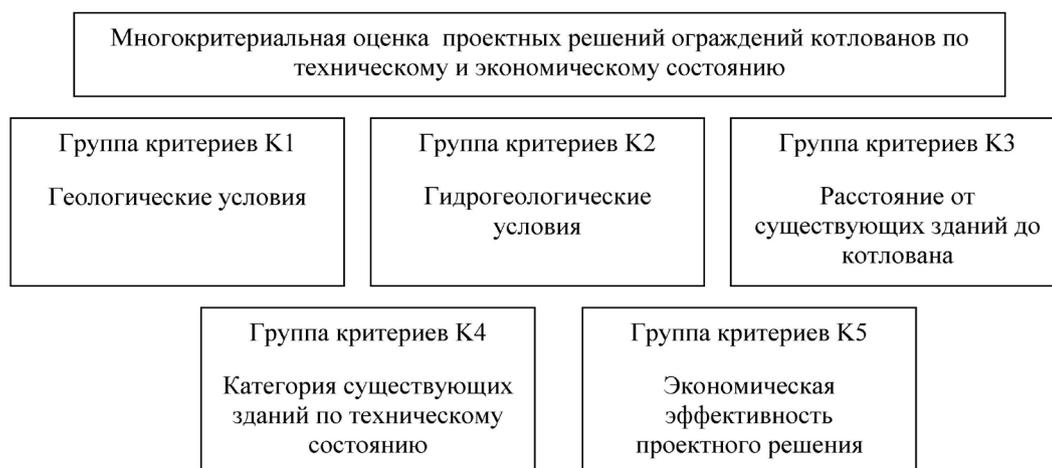


Рис. 1. Качественные и количественные характеристики, влияющие на оценку проектного решения ограждения котлована

Таблица 1. Классификация критериев и параметров оценки при выборе проектного решения ограждения котлована

Код	Наименование критерия (показателя высшего уровня)	Наименование параметров (показателей второго уровня)	Категории технического состояния здания	
1.1	Геологические условия	преимущественно из песка		
1.2		преимущественно из глины		
1.3		смешанные		
2.1	Гидрогеологические условия	выше дна котлована		
2.2		ниже дна котлована		
3.1	Расстояние от существующих зданий до котлована	глубина котлована от 0 до 1 м		
3.2		глубина котлована от 1 до 2 м		
3.3		глубина котлована от 2 до 3 м		
3.4		глубина котлована от 3 до 4 м		
3.5		глубина котлована от 4 до 5 м		
4.1	Категория существующих зданий по техническому состоянию	здания гражданского и производственного назначения, состоящие из одного и многих этажей, с полным каркасом из железобетона или стали	I	
4.2			многоэтажные здания бескаркасного типа с несущими стенами из крупных панелей	II
				III
		I		
4.3		многоэтажные здания бескаркасного типа с несущими стенами из крупных блоков или кирпичной кладки без армирования	II	
			III	
			I	
4.4		многоэтажные здания бескаркасного типа с несущими кирпичными стенами или стенами из бетонных блоков с поясами из арматуры или железобетона	II	
			III	
			I	
4.5		одноэтажные и многоэтажные здания исторической застройки или памятники истории, архитектуры и культуры с несущими стенами из кирпичной кладки без армирования	II	
			III	
	I			
4.6	высокие жесткие сооружения и трубопроводы	II		
		III		
		I		
5.1	Экономическая эффективность проектного решения	объем грунтовой выемки		
5.2		парк оборудования		
5.3		трудовая производительность		
5.4		цена материалов		

гического характера на концептуальной стадии технико-экономического обоснования просто необходимой является разработка автоматизированного механизма, посредством которого проектировщик может учитывать все существующие факторы и производить выбор наиболее оптимального проектного решения ограждения котлованов.

Критерии оценки проектных решений ограждений котлованов

Получить объективную оценку, а также сравнить различные варианты проектных решений ограждений котлованов, можно посредством использования методологии, основанной на теории активных систем, что делает возможным оперирование различными переменными (качественными и количественными), а также применение основных критериев, которые влияют на формирование итогового варианта ограждения котлована.

При этом нужно ответить на следующие вопросы: какие именно критерии следует применять в процессе рассмотрения определенного варианта ограждения, какая при этом требуется детализация.

На основании СП 22.13330.2016 [7] «Основания зданий и сооружений» и проведенного анализа литературных источников осуществим формулирование системы критериев (рис. 1), используемых для определения качественных и количественных характеристик, влияющих на оценку проектного решения ограждения котлована.

На рис. 1 показаны укрупненные группы критериев. А в табл. 1 представлена классификация параметров, которые входят в данные группы.

Заключение

Для проектируемого здания в определенных инженерно-геологических условиях имеется большое количество проектных решений ограждений котлованов, которые удовлетворяют расчетам по предельным состояниям.

Достаточно сложная задача заключается в вопросе оптимизации различных характеристик, которые следует учитывать в процессе разработки проектного решения ограждения котлована, а также в оценке возможных вариантов и выборе из них наиболее удовлетворяющих потребностям строительных организаций, безопасности людей, которые проживают на территории, прилегающей к строительству, а также безопасности сооружений, расположенных возле котлована.

Однако в процессе проведения инженерных изысканий на концептуальной фазе обоснования технико-экономического характера сложно содержать в штате группу геотехнических специалистов для оценки того, в каком техническом состоянии находится территория застройки. Не самое лучшее решение будет заключаться и в том, чтобы привлекать для этого сторонних специалистов, в связи с необходимостью выполнения при этом определенных процедур, связанных с выбором контрагентов, проведением тендера и оформлением договорных условий и так далее.

Таким образом, предлагается разработка общепринятой оценочной методологии для получения комплексной оценки проектного решения ограждения котлована по различным оценочным показателям. При условии возможности выражения оценочных показателей как в качественной, так и в количественной форме можно сделать вывод, что для решения данного вопроса подходит далеко не каждая методология.

Список литературы

1. Гончаров, А.А. Методы возведения подземной части зданий и сооружений: учебное пособие / А.А. Гончаров. – М. : Московский государственный строительный университет, 2013. – 55 с.
2. Ильичев, В.А. Основания, фундаменты и подземные сооружения : справ. геотехника / В.А. Ильичев, Р.А. Мангушев. – М. : АСВ, 2016. – 1031 с.
3. Колыбин, И.В. Уроки аварийных ситуаций при строительстве котлованов в городских условиях / И.В. Колыбин // Развитие городов и геотехническое строительство – 2008. – № 12. – С. 90–124.
4. Логутин, В.В. Оптимизация проектных решений оснований и фундаментов / В.В. Логутин // Наукоедение. – Институт Государственного управления, права и инновационных технологий (ИГУПИТ). – 2012. – № 4. – С. 1–3.
5. Мангушев, Р.А. Основания и фундаменты / Р.А. Мангушев, В.Д. Карлов, И.И. Сахаров,

А.И. Осокин. – М. : АСВ, 2011. – 394 с.

6. Меркин, В.Е. Подземные сооружения транспортного назначения / В.Е. Меркин, М.Г. Зерцалов, Е.Н. Петрова // Инфра-Инженерия, 2020. – 432 с.

7. СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений».

8. Титаренко, Б.П. Киберфизические системы в строительстве / Б.П. Титаренко, Ю.Г. Жеглова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2018. – № 11. – С. 88–91.

References

1. Goncharov, A.A. Metody vozvedeniya podzemnoj chasti zdaniy i sooruzhenij: uchebnoe posobie / A.A. Goncharov. – М. : Moskovskij gosudarstvennyj stroitelnyj universitet, 2013. – 55 s.

2. Ilichev, V.A. Osnovaniya, fundamenty i podzemnye sooruzheniya : sprav. geotekhnika / V.A. Ilichev, R.A. Mangushev. – М. : ASV, 2016. – 1031 s.

3. Kolybin, I.V. Uroki avarijnykh situatsij pri stroitelstve kotlovanov v gorodskikh usloviyakh / I.V. Kolybin // Razvitie gorodov i geotekhnicheskoe stroitelstvo – 2008. – № 12. – S. 90–124.

4. Logutin, V.V. Optimizatsiya proektnykh reshenij osnovanij i fundamentov
V.V. Logutin // Naukovedenie. – Institut Gosudarstvennogo upravleniya, prava i innovatsionnykh tekhnologij (IGUPIT). – 2012. – № 4. – S. 1–3.

5. Mangushev, R.A. Osnovaniya i fundamenty / R.A. Mangushev, V.D. Karlov, I.I. Sakharov, A.I. Osokin. – М. : ASV, 2011. – 394 s.

6. Merkin, V.E. Podzemnye sooruzheniya transportnogo naznacheniya / V.E. Merkin, M.G. Zertsalov, E.N. Petrova // Infra-Inzheneriya, 2020. – 432 s.

7. SP 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений».

8. Titarenko, B.P. Kiberfizicheskie sistemy v stroitelstve / B.P. Titarenko, YU.G. ZHeglova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – М. : TMBprint. – 2018. – № 11. – S. 88–91.

© Ю.Г. Жеглова, 2020

УДК 624

Г.А. КАТАЕВ, С.В. КИМ, А.С. МУРАВЬЕВ

ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», г. Владивосток

КОМПЬЮТЕРНЫЙ АНАЛИЗ УДАРНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ – АКТУАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ, РОЛЬ В ПОВЫШЕНИИ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Ключевые слова: жесткость; КАУВ; композитные материалы; повреждение; электрическое и магнитное поле.

Аннотация. Материалы данной статьи посвящены изучению повреждений композитных материалов, а также исследованию влияния электрических и магнитных полей при повреждении. Был рассмотрен один из трех инструментальных тестов, а также проведен анализ повреждений, вызванных испытаниями на удар с помощью компьютерного анализа ударного воздействия. Результатом стал вывод об уровне воздействия полей на испытуемый образец.

Композитные материалы используются во многих областях: от аэрокосмических транспортных средств до потребительских товаров в нашей повседневной жизни. Они имеют различные типы повреждений, такие как расслаивание, микротрещины и пористость. Поэтому такие важные материалы, как композитные конструкции, используемые в корпусах самолетов, должны быстро проходить неразрушающий контроль.

Слуховой тест является одним из наиболее практичных методов проверки композитов. Этот метод требует только наличия монеты и хорошего слуха. Тем не менее, данный тест зависит от человеческого восприятия. Существуют три разработки инструментальных тестов, которые устраняют человеческий фактор. Одна из таких систем разработана Университетом штата Айова и называется компьютерный анализ ударного воздействия (КАУВ).

Компьютерный анализ ударного воздействия – это метод, который использует акселерометр и электрическую цепь для определения времени контакта ударного механизма с прове-

ряемой поверхностью. Амплитуда ускорения зависит от силы, используемой вдоль постукивания. Однако время контакта не зависит от этой силы.

Жесткость в разных областях испытуемой детали затем может быть нанесена на график как изображение жесткости композитной структуры. Таким образом, система компьютерного анализа ударного воздействия может быстро определить поврежденные участки в материалах. Это исследование было проведено для изучения влияния электрических и магнитных полей на характеристику повреждения.

Для проведения эксперимента необходимо: система компьютерного анализа ударного воздействия, алюминиевая сотовая сэндвич-панель (15 см×15 см×1 см), доска из тополя (13,5 см×13,5 см×2,4 см) и сосновая доска (15 см×15 см×2,3 см). Также в экспериментах использовались полосовые и неодимовые магниты, источник питания постоянного тока 1,5 В, мультиметр, реостат, алюминиевая фольга, прозрачный разделенный ацетат 0,5 см, лента, линейка сечением 1 мм и проводящий кабель.

Повреждения образцов, использованных в этом исследовании, были сформированы сверлильной машиной и молотком.

Было установлено, что кривая нагрузки в зависимости от смещения неповрежденного композита была линейной и без гистерезиса. Кроме того, средний наклон жесткости при смещении нагрузки у неповрежденной композитной сотовой панели был выше, чем у поврежденного композитного образца. Также выяснилось, что область, окруженная петлей гистерезиса, дает хорошую корреляцию с энергией удара, которая вызывает повреждение композитного образца.

В рамках исследования пытались определить повреждение, создаваемое в различных материалах, с помощью контурных изображений,

полученных из значений жесткости и времени контакта на поверхности материалов, для изучения влияния электрического и магнитного полей системой КАУВ.

Выяснили, что как время контакта, так и значения жесткости могут использоваться для определения повреждения материала, и в то же время наличие электрического и магнитного полей влияет на качество получаемого изображения. Разница в изображениях при наличии электрического и магнитного полей была ожидаемым результатом. Для парамагнитных материалов направление намагниченности совпадает с направлением внешнего магнитного поля. В результате парамагнитные материалы притягиваются магнитами. Такие материалы, как алюминий, могут приобретать другую структуру, если они переходные из-за воздействия электрических диполей и магнитных диполей в магнитном поле. По этой причине изображения, полученные в результате теста на постукивание, получаются с лучшим качеством.

Из контурных изображений, сделанных с использованием значений времени контакта и жесткости сосновой доски, выявили, что повреждение сосновой доски можно четко определить по времени контакта и значению жесткости. Кроме того, в то же время наличие электрических и магнитных полей также положительно влияет на качество изображения.

В соответствии с изображениями, полученными для неповрежденной и поврежденной доски тополя, можно сделать вывод, что по-

вреждение может быть чувствительно выявлено системой КАУВ в присутствии электрического и магнитного полей, а также образцов алюминия и сосновой доски. В соответствии с этим результатом можно сказать, что система КАУВ является очень успешным, практичным, простым и недорогим способом выявления структур деревянных конструкций и, в частности, их повреждений.

На основании экспериментальных результатов этого исследования, которое проводится системой КАУВ, можно сделать следующие выводы:

1) повреждения в сотовых сэндвич-панелях можно определить с помощью системы КАУВ без использования каких-либо полей;

2) влияние электрических и магнитных полей было проверено в тесте с отводом с использованием системы КАУВ;

3) было обнаружено, что система КАУВ подходит для выявления повреждений в сотовых многослойных композитных панелях.

Результаты исследования показали, что электрические и магнитные поля оказывают различное влияние при анализе повреждений с помощью теста на ударное воздействие. По этой причине аналогичные исследования могут быть повторены с различными уровнями электрического и магнитного полей. Повреждения, вызванные испытаниями на удар при различных энергиях, могут быть проанализированы системой КАУВ при наличии разной величины электрических и магнитных полей.

Список литературы/ References

1. Bowkett, M. Review and analysis of failure detection methods of composites materials systems / M. Bowkett, K. Thanapalan, J. Williams // 22nd International Conference on Automation and Computing, ICAC : Tackling the New Challenges in Automation and Computing. – P. 138–143.
2. Bowkett, M. Comparative analysis of failure detection methods of composites materials' systems / M. Bowkett, K. Thanapalan // Systems Science and Control Engineering. – № 5. – P. 168–177.
3. Cheng, L. Comparison of nondestructive testing methods on detection of delaminations in composites / L. Cheng, G.Y. Tian // Journal of Sensors.
4. Luo, Y. State estimation for a class of artificial neural networks with stochastically corrupted measurements under Round-Robin protocol / Y. Luo, Z. Wang, G. Wei, F.E. Alsaadi, T. Hayat // Neural Networks. – № 77. – P. 70–79.
5. Hsu, D.K. Physical basis of tap test as a quantitative imaging tool for composite structures on aircraft / D.K. Hsu, D.J. Barnard, J.J. Peters, V. Dayal // Aip Conf Proc. – № 509. – P. 1857–1864.
6. Cawley, P. The Mechanics of the Coin-Tap Method of Non-Destructive testing / P. Cawley, R.D. Adams // Journal of Sound and Vibration. – № 122. – P. 299–316.
7. Imaging, A.S. Using the CATT / A.S. Imaging.
8. Foreman, C.D. Nondestructive detection and characterization of damage in honeycomb composite structures / C.D. Foreman // Aerospace Engineering. – Ames, Iowa : Iowa State University.

9. Gryzagoridis, J. Tap Testing of Composites Benchmarked with Digital Shearography / J. Gryzagoridis, D. Findeis.
10. Keller, F.J. Physics II / F.J. Keller, W.E. Gettys, M.J. Skove. – New York : McGraw-Hill.
-

© Г.А. Кагаев, С.В. Ким, А.С. Муравьев, 2020

УДК 330.47

*И.В. ИЛЬИН, И.В. БАГАЕВА**ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»,**г. Санкт-Петербург*

ТРЕБОВАНИЯ К КОМПЕТЕНТНОСТНОЙ МОДЕЛИ ВЫПУСКНИКА УНИВЕРСИТЕТА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Ключевые слова: выпускник университета; компетенции; цифровая экономика; цифровые технологии.

Аннотация. Исследование посвящено вопросам формирования требований к компетентностной модели выпускника университета в условиях цифровой экономики, которые позволят ему быть конкурентоспособным в современных экономических условиях.

Актуальность проблемы обозначена требованиями, формируемыми процессами цифровизации в экономике.

Цель данного исследования: на основе изученного материала сформировать необходимые требования к построению компетентностной модели выпускника университета, предъявляемые в современных условиях цифровой экономики.

Были решены следующие задачи:

– обосновать необходимость изменения требований к специалистам в условиях цифровой трансформации общества;

– исследовать влияние на рынок труда молодых специалистов, имеющих развитые цифровые компетенции;

– сформировать ключевые компетенции, которыми должен обладать выпускник университета в условиях цифровизации экономики.

Методологической основой исследования является компетентностный подход.

В результате были сформулированы ключевые компетенции, которыми должен обладать выпускник университета в цифровую эпоху.

в частности, их готовность к освоению новых технологий, в том числе информационных. Ранее невостребованные компетенции выходят на ключевые позиции.

Как на уровне бизнеса, так и в целом на государственном уровне много говорят о нехватке конкретных специалистов цифровой сферы. У нас в государстве уже есть проблемы в развитии цифровой экономики как с безработицей, так и с недостатком высококвалифицированных специалистов. Для высшей школы будут нужны такие образовательные программы, которые позволили бы подготовить выпускников с компетенциями, способными стать нужными и востребованными в условиях цифровой экономики.

Высшее образование сегодня является одним из основных стратегических игроков в конкурентной борьбе государства за влияние в экономике и политике. Определяющий фактор успеха любых инноваций, в том числе и процессов цифровизации, это высококвалифицированные специалисты, которых, безусловно, должно быть в достаточном количестве, и их компетенции должны соответствовать заявленным требованиям.

Цифровизация всех сфер общественной жизни меняет рынок труда. Именно цифровые навыки будут ключевыми и становятся критически важными с точки зрения работодателей [1]. Нас ждут масштабные изменения требований к специалистам, связанные с тем, что в недалеком будущем производство может быть автоматизировано. Большие данные и их аналитика становятся ключевой компетенцией. Они будут определять конкурентные преимущества компаний. Умение обрабатывать большие массивы структурированной и неструктурированной информации постепенно позволит компаниям существенно увеличить качество прогнозирования, оптимизировать процессы и многое другое.

В современном мире меняется и возрастает роль фундаментального цифрового образования и культуры труда в целом, что обеспечивает профессиональное движение работников и,

Цифровые технологии будут постепенно изменять как потребности в персонале, так и требования к специалистам в целом [2]:

- постепенно будет уходить в прошлое снижение спроса на профессии, не связанные с автоматизацией и цифровизацией;
- уменьшение жизненного цикла профессий в связи с быстрой сменой технологий;
- изменение компетенций профилей должностей, так как меняются инструменты работы их профессий;
- появление на рынке труда новых профессий, а вместе с этим и новых ролей;
- увеличение требований к персоналу в части гибкости и высокой адаптированности;
- «*soft skills*» – обладание важными для профессии и карьеры знаниями;
- рост спроса на специалистов, обладающих «цифровой грамотностью», которые смогут использовать новые цифровые технологии для повышения результатов бизнес-деятельности компании.

Для политики [3] нашего государства первоочередным является создание условий для быстрого внедрения технологий, связанных с цифровизацией. В этом ряду сфера образования является одной из приоритетных. Подтверждением данного тезиса является Указ Президента Российской Федерации № 204 от 7 мая 2018 г. «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».

На рынке труда скоро будет остро ощущаться быстрорастущее влияние работников поколения Z. Можно смело утверждать, что для них использование цифровых технологий началось практически с самого рождения. Они сейчас владеют цифровыми компетенциями и имеют фактически неограниченный доступ к информации. По мнению исследователей и по статистическим данным, их доля к концу первой четверти XXI века может достичь 25 % общей численности занятых в мире [4]. Главной движущей мотивационной силой для таких работников становится не только возможность личного развития и связанные с этим успешность карьерного роста и уровень доходов, а комфортность жизненного пространства в целом.

Соответственно, университетам предстоит поменять тактику ведения образовательной политики (форму и методику преподавания, ведения занятий, квалифицированность преподавательского состава и т.д.) для создания условий

по формированию компетенций, которыми должен обладать выпускник университетов в условиях современного мира, а именно – цифровой экономики.

Для развития цифровой экономики необходима высокопрофессиональная система подготовки специалистов. Таких специалистов, которые в скором времени сумеют создавать и производить высокотехнологичные товары и услуги, профессионально поддерживать заданный уровень.

По мере развития цифровой экономики в обществе возникла потребность в изменениях во всей системе образования, особенно в части ее цифровой грамотности (события с пандемией коронавируса наглядно показали эту потребность). Мир изменился, должны измениться и прежние профессии. Их должны заменить новые. Сфере образования требуется детальная и глобальная переработка подходов и программ обучения. Нужно пересмотреть образовательные стандарты и предложить новый взгляд на систему цифрового образования. Коснется это, прежде всего, и преподавательских коллективов, и выпускников наших вузов. Новые реалии требуют изменений в системе подготовки педагогических работников, в том числе и в подготовке кадров высшей квалификации. Эти вопросы можно решить, следуя путем формирования новых, соответствующих развитию цифровой экономики компетенций выпускников учебных заведений.

Мы разделяем мнение авторов статьи [6], выделяющих следующие восемь ключевых компетенций, которыми должен обладать выпускник университета в цифровую эпоху:

- способен отфильтровывать существенную информацию по смыслу после обработки больших данных;
- способен расставить правильные приоритеты, имеет представление о структуре собственных знаний, а также способен удовлетворить свою потребность в саморазвитии;
- умение создавать новые рынки, развитие навыка предвидения;
- способности к творчеству;
- владение исследовательской компетенцией;
- способность к саморазвитию и гибкой адаптивности;
- способность к коммуникациям (коммуникативная компетенция);
- способность управлять (управленческая

компетенция).

В современном обществе все больше возрастает роль социальных взаимодействий в виртуальном пространстве. Все это влечет за собой увеличение объема получаемой информации, увеличение деловых контактов. Поэтому способность обрабатывать большие данные, быстро ориентироваться в потоке информации позволит профессионалам выбирать правильные направления развития и принимать решения для бизнеса.

Важно для специалиста не только получить информацию, но и уметь грамотно, в соответствии с базовыми ценностями и приоритетами предприятия, ее отфильтровать. Поэтому важной компетенцией выпускников нового поколения является способность расставлять правильные приоритеты, иметь представление о структуре собственных знаний, а также способность удовлетворить свою потребность в саморазвитии.

В трудах исследователей Г. Хэмела и К. Прахалада говорится о таком понятии, как «интеллектуальное лидерство». Речь идет, в том числе, о компетенции, подразумевающей способность к созданию нового [7].

Сегодня в Российской системе образования должны применяться такие методы обучения, с помощью которых можно сформировать у обучающегося готовность к творчеству. Можно вспомнить Э. Фромма, который говорил о необходимости формирования у студентов умений и способностей «удивляться, озадачиваться», «способность сосредоточиться», способностей к самопознанию и самосознанию, правильного отношения к конфликтам. Мы должны предложить нашим выпускникам такую сформулированную мотивационную идею, с которой они смогут соединить в одно целое личные интересы и интересы общества.

Выше говорилось о компетенции, которая определяется как способность к творчеству. Здесь мы, безусловно, согласны с авторами о важности и необходимости ее формирования в процессе обучения. Данная компетенция позволит решить многие задачи. Во-первых, сегодня в России ощущается нехватка специалистов для современных постиндустриальных изменений, специалистов, которые готовы к инновациям. Они должны иметь способности к совместному творчеству, быть сверхлюбопытными, владеть стремлением к познанию окружающего мира. Во-вторых, нужно подготовить личности,

готовые к любым неожиданностям в будущем. Они должны иметь способность быть ответственными за интересы общества, а не только скупое удовлетворять свои потребности. Если наша страна достигнет этого, сумеет воспитать и обеспечить общество такими специалистами, то в совокупности это приведет к высоким достижениям, сохранит суверенитет государства в бурных условиях глобальной нестабильности.

Особое внимание обращают на так называемую исследовательскую компетенцию. Например, об этом говорит И.А. Соколов, директор Института проблем информатики РАН. Что понимается под исследовательской компетенцией? Это характеристика личности, владеющей умениями и способностями к исследованию на уровне технологий [6]. Безусловно, очень важно привлечь научные организации в процесс решения задач цифровизации российского общества и экономики в целом.

Сегодня фактически наступила завершающая стадия цифровой трансформации, и уже можно говорить о существовании *dataintensive sciences* – наук, базирующихся на интенсивном использовании данных.

Если мы будем сравнивать выпускников университетов «доцифровой» эпохи, и современных специалистов, то мы увидим, как компетенции, обеспечивающие комфортность и стабильность, становятся все более исследовательскими, нацеленными на инновации и динамику развития.

Современные специалисты, а в большинстве своем это выпускники университетов, должны быть готовы к постоянному обучению, должны уметь адаптироваться в изменяющихся условиях современной действительности. Современный выпускник вуза должен уметь адаптироваться и приспосабливаться к изменениям. Поэтому коммуникативные навыки являются неотъемлемым фактором современной цифровой экономики.

Ряд исследователей пришел к выводу о том, что управленцы могут быть востребованы в любых сферах и для них не важна принадлежность к какой-либо отрасли. Поэтому управленческая компетенция является также неотъемлемым фактором для специалиста в эпоху цифровой экономики. Управленческая компетенция предполагает владение следующими навыками:

- способностью управлять временем;
- способностью к созданию и управлению распределенными сообществами;

- способностью создавать и развивать общество практики;
- способностью к усовершенствованию онлайн-сообществ;
- способностью к созданию, формированию и развитию персонального имиджа;
- способностью к созданию и формированию личных финансовых траекторий;
- способностью владеть навыками кросс-культурных коммуникаций;
- способностью создавать образ будущего и работать с ним [8].

К вышеуказанному перечню можно добавить следующее: цифровые компетенции и навыки навсегда вошли в нашу действительность и являются важной частью в науке, образовании, бизнесе, промышленности, да и во всей системе управления. Необходимость внедрения и реализации цифровых проектов поднимает спрос на специалистов, которые владеют данными компетенциями, а именно:

- высокопрофессиональное знание своей предметной области, владение инструментами, а также знания и опыт в других смежных областях;
- использование новых цифровых технологий с пониманием возможного риска;
- знание основ управления проектами;
- желание улучшать бизнес-результаты с помощью цифровых технологий;
- умение владеть инструментами по работе с большими данными, с инструментами визуализации;
- понимание сущности проблем кибербезопасности;
- умение работать с базами данных;
- представление и владение системным мышлением;
- понимание сущности эмоционального интеллекта;
- умение работать в команде;

- понимание и навык реальных способностей к процессу непрерывного обучения;
- умение начинать что-то делать и доводить процесс до конца, решать задачи «под ключ»;
- навыки адаптивности и работы в условиях неопределенности [9].

Современный мир с мощным развитием технологического прогресса, стремительная цифровизация всех отраслей народного хозяйства, усиливающаяся конкурентная борьба компаний за потребителя, стремление за улучшение благосостояния – все это привело к тому, что многие профессии отстают в своей востребованности, и работникам приходится переобучаться и овладевать новыми компетенциями, и, прежде всего, цифровыми. Сейчас процесс получения новых знаний имеет ускоренный вид. Так, чтобы быть востребованным на рынке трудовых ресурсов, следует быстро вникать в происходящие изменения в обществе. И задача системы образования заключается в том, чтобы выпускники владели по окончании университетов компетенцией быстрого реагирования на изменения окружающей среды. В этом первостепенная задача сегодняшней системы образования [10]. Наиболее актуальными трендами в современной системе образования будут следующие аспекты:

- непрерывное обучение;
- обучение с использованием различных каналов коммуникации;
- обучение социальное, микро, адаптивное, нейрообучение;
- обучение в форме дистанта;
- менторство, смешанное обучение, обучение проектной деятельности, «самообучающиеся» организации, *EdTech*-стартапы и др.

Таким образом, в качестве рекомендаций можно отметить необходимость формирования данных моделей компетенций при разработке учебных программ в университетах.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 19-18-00452).

Список литературы

1. Ильин, И.В. Основные тренды цифровой трансформации российского бизнеса / И.В. Ильин, С.Г. Светульников, С.Е. Калязина, И.В. Багаева // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 7 (97). – С. 137–143.
2. Зотова, Е.А. Имитационное моделирование как средство разработки системы мониторинга обеспеченности кадровым потенциалом в целях инновационного развития предприятий / Е.А. Зотова, И.В. Ильин, А.И. Климин, Д.В. Тихонов // Наука и бизнес: пути развития. – М. :

ТМБпринт. – 2018. – № 11(89). – С. 55–60.

3. Зайченко, И.М. Влияние миграционных потоков на систему общего образования в районах Крайнего Севера Северо-Западного федерального округа / И.М. Зайченко, Е.К. Терешко // Север и Арктика в новой парадигме мирового развития. Лузинские чтения – 2016. – С. 655–662.

4. ИСИЭЗ НИУ ВШЭ (2019). Индекс цифровизации бизнеса // Информационный бюллетень. Сер. «Цифровая экономика». – 2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://issek.hse.ru/news/244878024.html>.

5. Россия 2025: от кадров к талантам [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://d-russia.ru/wpcontent/uploads/2017/11/Skills_Outline_web_tcm26-175469.pdf.

6. Рудской, А.И. Пути снижения рисков при построении в России цифровой экономики. Образовательный аспект / А.И. Рудской, А.И. Боровков, П.И. Романов, О.В. Колосова // Высшее образование в России. – 2019. – Т. 28. – № 2. – С. 9–22.

7. Пшеничный, С.П. Развитие человеческого капитала как основа конкурентного преимущества: вызовы для российских компаний / С.П. Пшеничный, Н.Э. Мигукина, А.Р. Фатхуллин // Экономические науки. – 2016. – № 12. – С. 44–47.

8. Кошкина, Е.Г. Исследовательская компетенция студентов: к вопросу ее формирования в рамках проектной и исследовательской деятельности в и вне вуза / Е.Г. Кошкина // КАНТ, 2018. – № 1 (26).

9. Атлас новых профессий. – М. : АИС, Сколково, 2015. – 288 с.

10. Bagaeva, I. Theoretical and methodological aspects of the competence approach to the evaluation of the organization's personnel / I. Bagaeva, O. Pliashenko, A. Borremans // MATEC Web of Conferences. – 2018. – Vol. 193. – С. 05060.

References

1. Ilin, I.V. Osnovnye trendy tsifrovoy transformatsii rossijskogo biznesa / I.V. Ilin, S.G. Svetunkov, S.E. Kalyazina, I.V. Bagaeva // Nauka i biznes: puti razvitiya. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 7 (97). – С. 137–143.

2. Zotova, E.A. Imitatsionnoe modelirovanie kak sredstvo razrabotki sistemy monitoringa obespechennosti kadrovym potentsialom v tselyakh innovatsionnogo razvitiya predpriyatij / E.A. Zotova, I.V. Ilin, A.I. Klimin, D.V. Tikhonov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – М. : ТМБпринт. – 2018. – № 11(89). – С. 55–60.

3. Zajchenko, I.M. Vliyanie migratsionnykh potokov na sistemu obshchego obrazovaniya v rajonakh Krajnego Severa Severo-Zapadnogo federalnogo okruga / I.M. Zajchenko, E.K. Tereshko // Sever i Arktika v novoy paradigme mirovogo razvitiya. Luzinskie chteniya – 2016. – С. 655–662.

4. ISIEZ NIU VSHE (2019). Indeks tsifrovizatsii biznesa // Informatsionnyj byulleten. Ser. «TSifrovaya ekonomika». – 2018 [Electronic resource]. – Access mode : <https://issek.hse.ru/news/244878024.html>.

5. Rossiya 2025: ot kadrov k talantom [Electronic resource]. – Access mode : http://d-russia.ru/wpcontent/uploads/2017/11/Skills_Outline_web_tcm26-175469.pdf.

6. Rudskoj, A.I. Puti snizheniya riskov pri postroenii v Rossii tsifrovoy ekonomiki. Obrazovatelnyj aspekt / A.I. Rudskoj, A.I. Borovkov, P.I. Romanov, O.V. Kolosova // Vysshee obrazovanie v Rossii. – 2019. – Т. 28. – № 2. – С. 9–22.

7. Pshenichnyj, S.P. Razvitie chelovecheskogo kapitala kak osnova konkurentnogo preimushchestva: vyzovy dlya rossijskikh kompanij / S.P. Pshenichnyj, N.E. Migukina, A.R. Fatkhullin // Ekonomicheskie nauki. – 2016. – № 12. – С. 44–47.

8. Koshkina, E.G. Issledovatel'skaya kompetentsiya studentov: k voprosu ee formirovaniya v ramkakh proektnoj i issledovatel'skoj deyatel'nosti v i vne vuza / E.G. Koshkina // KANT, 2018. – № 1 (26).

9. Atlas novykh professij. – М. : AIS, Skolkovo, 2015. – 288 s.

УДК 621.865.8; 681.511

Е.О. МЕШКОВСКИЙ, А.Д. КУРМАШЕВ

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»,

г. Санкт-Петербург

ПОСТРОЕНИЕ ТРАЕКТОРИИ ПРОГРАММНОГО ДВИЖЕНИЯ В СИСТЕМЕ СОГЛАСОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ ЧЕТЫРЕХКОЛЕСНОГО МОБИЛЬНОГО РОБОТА

Ключевые слова: дифференциальный приводной блок; колесный робот; контроль траектории; контурное движение; согласованное управление.

Аннотация. Рассмотрена задача построения системы контроля траектории движения четырехколесного мобильного робота с двумя дифференциальными приводными блоками. В процессе синтеза данной системы была учтена несимметричность расположения поворотных блоков, что дает возможность учитывать кинематические погрешности конструкции при выполнении траекторной стабилизации корпуса робота. Итоговая система контроля траектории имеет возможность масштабирования для осуществления расчетов траекторной ошибки и задания углового положения элементов конструкции для роботов с числом поворотных блоков больше двух. Полученная структура системы дает возможность встраивать ее в системы согласованного управления с линейными, нечеткими нейрорегуляторами.

В заключении статьи приведены результаты численных экспериментов по построению траектории движения и задания углов положения поворотных блоков исследуемого колесного робота при различных конфигурациях.

Введение

Перемещение вдоль заданной траектории является основной задачей, для которой применяются мобильные роботы [5]. Ее выполнение требует совершение перемещения с минимальными отклонениями, что создает необходимость в разработке дополнительного блока (подсистемы) контроля траектории. Подсистема контроля

играет важную роль при синтезе системы управления: ее структура способна облегчить разработку подсистем или даже основной системы управления в целом [2; 3; 6].

Исследуемый колесный робот представляет из себя многоприводный объект, расположенный на двух дифференциальных поворотных блоках: поворотный блок состоит из двух колес, оси вращения которых располагаются на одной прямой; колеса осуществляют вращение за счет электродвигателей, соединенных с валом колеса; поворотный блок способен вращаться вокруг точки крепления к корпусу за счет разности скоростей электроприводов. Поворотные блоки могут располагаться несимметрично относительно центра корпуса. Упрощенная схема описанного робота представлена на рис. 1а.

На рис. 1а $OXYZ$ – глобальная неподвижная система координат, $O_0X_{00}Y_{00}Z_{00}$ – локальная подвижная система координат, связанная с центром симметрии корпуса робота; 1, 2 – точки крепления поворотных блоков к корпусу; 11, 12, 21, 22 – колеса робота; $L_1 = [l_1, h_1]^T$, $L_2 = [l_2, h_2]^T$ – векторы, соединяющие центр корпуса робота O_0 с точками крепления поворотных блоков 1 и 2, состоящие из проекций на оси системы координат $O_0X_{00}Y_{00}Z_{00}$; X_0, Y_0 – координаты центра корпуса робота в неподвижной системе координат $OXYZ$; β_0 – угол поворота корпуса робота (между неподвижной системой координат $OXYZ$ и подвижной $O_0X_{00}Y_{00}Z_{00}$); β_1, β_2 – углы положения поворотного блока 1 и 2 в подвижной системе координат $O_0X_{00}Y_{00}Z_{00}$.

Необходимо построить подсистему контроля траектории исследуемого мобильного робота. Обратной связью будут данные с датчиков: скорости вращения электроприводов колес $\omega_{дв11}^{тек}$, $\omega_{дв12}^{тек}$, $\omega_{дв22}^{тек}$ (номер в нижнем индекс-

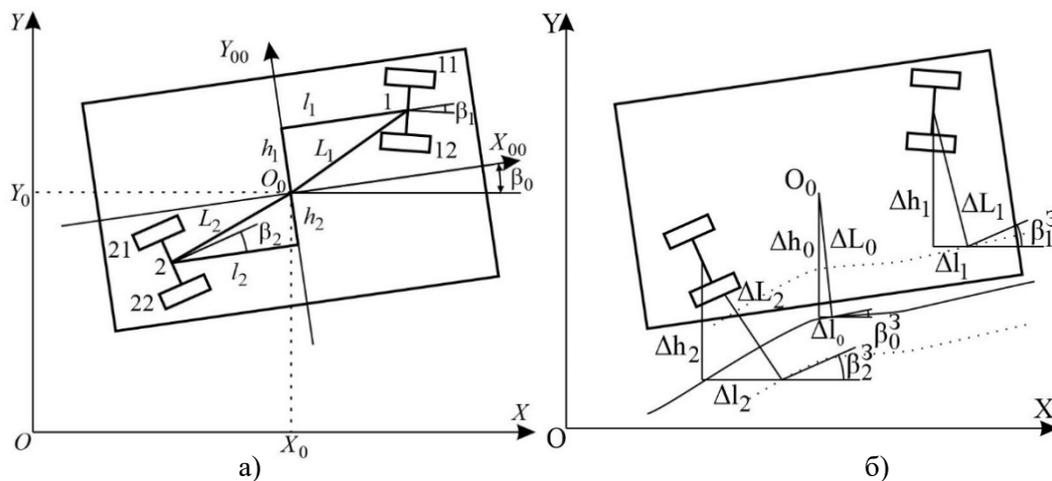


Рис. 1. Исходные данные: а) упрощенная кинематическая схема исследуемого объекта; б) контролируемые величины

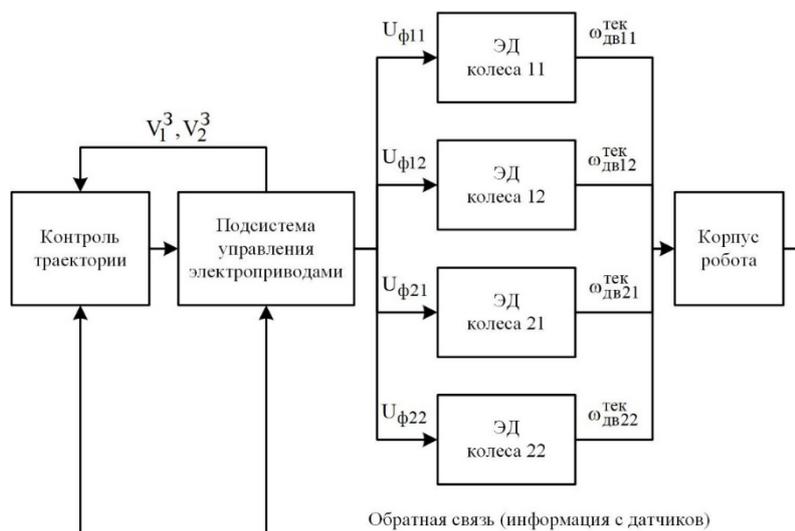


Рис. 2. Структура системы согласованного управления электроприводами колес мобильного робота

се указывает на номер колеса согласно рис. 1), углы положения поворотных блоков относительно корпуса β_1^T, β_2^T , скорость перемещения корпуса в пространстве V_0^T , координаты центра корпуса $S_0^T = [X_0^T, Y_0^T]^T$ и угол положения корпуса β_0^T в глобальной системе $OXYZ$. Общую структуру синтезируемой системы управления можно увидеть на рис. 2.

Главная идея, используемая при построении подсистемы контроля траектории, заключается в утверждении, что для стабилизации траекторного движения центра корпуса достаточно, чтобы точки крепления поворотных блоков перемещались вдоль контура с минимальными

отклонениями. Тогда блок контроля траектории, получая информацию о положении робота в пространстве, производит расчеты и передает в подсистему управления электродвигателями векторы $\Delta L_0 = [\Delta l_0, \Delta h_0]^T$, $\Delta L_1 = [\Delta l_1, \Delta h_1]^T$ и $\Delta L_2 = [\Delta l_2, \Delta h_2]^T$, состоящие из продольных и поперечных отклонений от траектории, задания углового положения $\beta_0^3, \beta_1^3, \beta_2^3$ и заданную контурную скорость V_0^3 (нижний индекс обозначает принадлежность: 0 – центр симметрии корпуса; 1, 2 – точка крепления поворотных блоков 1 и 2). Перечисленные величины изображены на рис. 1б.

Подсистема управления электроприводами

вычисляет задания скоростей вращения электродвигателей колес и производит их регулирование при помощи фазных напряжений. В данной статье рассматривается только подсистема контроля траектории без подсистемы управления электроприводами. Перемещение робота происходит на плоскости, поэтому рассматривается плоское движение.

Построение блока контроля траектории

Начнем с описания траектории движения робота. Основные способы, используемые при решении данной задачи, заключаются в аппроксимации исходной кривой маршрута кусочно-непрерывной функцией в параметрической форме от перемещения s :

$$f(s) = \begin{cases} f_1(s), & 0 \leq s < s_1, \\ \dots & \dots \\ f_n(s), & s_{n-1} \leq s < s_n, \end{cases} \quad (1)$$

где $f(s) = [X(s), Y(s)]^T$ – функция координат траектории; s – перемещение робота (пройденный путь); $f_i(s)$ – участок функции траектории на интервале пути $[s_{i-1}, s_i]$; i – номер интервала траектории; n – количество интервалов.

Функции, описывающие участки траектории, должны быть непрерывными, не иметь точек разрыва и $f_{i-1}(s_{i-1}) \equiv f_i(s_{i-1})$. В качестве наиболее часто применяемых кривых используют прямые [1, с. 235] и окружности [7, с. 120].

Так как система контроля траектории представляет из себя дискретную систему с фиксированным интервалом вызова, то рассчитать заданный пройденный путь (тот путь, который должен быть пройден при заданной контурной скорости) точки центра корпуса робота можно приращением произведения заданной контурной скорости на интервал вызова системы:

$$s_0 = s_0^* + V_0^3 \times \Delta t, \quad (2)$$

где s_0 – пройденный путь на текущем временном интервале; s_0^* – путь на предыдущем временном интервале; Δt – интервал вызова системы.

Из-за особенности расположения поворотных блоков при прохождении по нелинейным участкам траектории (окружность) их заданная контурная скорость может отличаться от задания для центра корпуса. Вычислением этих ве-

личин занимается подсистема управления электроприводами (рис. 2). Тогда путь, пройденный каждым поворотным блоком, рассчитывается аналогично (2):

$$\begin{cases} s_1 = s_1^* + V_1^3 \times \Delta t; \\ s_2 = s_2^* + V_2^3 \times \Delta t, \end{cases} \quad (3)$$

где s_1, s_2 – путь, пройденный поворотным блоком 1 и 2 на текущем временном интервале; s_1^*, s_2^* – путь поворотных блоков на предыдущем временном интервале; V_1^3, V_2^3 – заданные контурные скорости приводных блоков 1 и 2.

Используя (1), (2) и (3) можно найти заданные координаты положения точек робота на текущем интервале:

$$[X_i, Y_i]^T = f(s_i), \quad i = 0, 1, 2, \quad (4)$$

и предыдущем временном интервале:

$$[X_i^*, Y_i^*]^T = f(s_i^*), \quad i = 0, 1, 2. \quad (5)$$

В (4), (5) и далее в тексте нижний индекс i обозначает принадлежность: 0 – центр симметрии корпуса; 1, 2 – точка крепления поворотных блоков 1 и 2. Зная координаты траектории на временных интервалах, можно вычислить заданные углы положения векторов скорости элементов колесного робота:

$$\beta_i^3 = \arctan\left(\frac{Y_i - Y_i^*}{X_i - X_i^*}\right), \quad i = 0, 1, 2. \quad (6)$$

Теперь необходимо найти векторы продольных и поперечных отклонений точек колесного робота. Для центра симметрии корпуса достаточно найти разность между заданным и текущим положением:

$$\Delta L_0^* = S_0^3 - S_0^T = f(s_0) - S_0^T = \begin{bmatrix} X_0 - X_0^T \\ Y_0 - Y_0^T \end{bmatrix}. \quad (7)$$

Полученное значение ΔL_0^* состоит из проекций на оси глобальной системы координат $OXYZ$. Для нашей системы управления необходимо отыскать проекции относительно траектории. Данную проблему можно решить, применив матрицу поворота $R(\alpha)$ [4, с. 56]. Тогда искомым вектор отклонений от программной

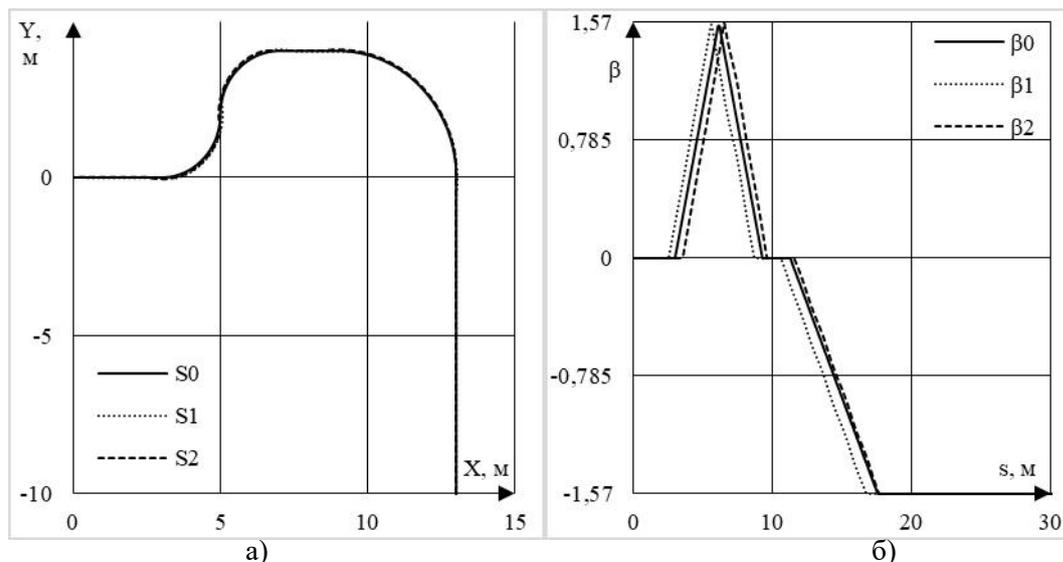


Рис. 3. Результаты эксперимента при продольной симметрии приводных блоков

траектории на пути s_0 находится как поворот вектора в (7) на угол β_0^3 :

$$\Delta L_0 = R(\beta_0^3) \times \Delta L_0^* = R(\beta_0^3) \times \begin{bmatrix} X_0 - X_0^T \\ Y_0 - Y_0^T \end{bmatrix}. \quad (8)$$

Отклонения от траектории точек крепления поворотных блоков требуют предварительных преобразований из-за несимметричного расположения относительно осей симметрии корпуса. Векторы геометрического положения поворотных блоков L_1 и L_2 заданы в локальной системе координат $O_0X_{00}Y_{00}Z_{00}$ корпуса робота. Их необходимо перевести в глобальную систему координат матрицей поворота:

$$\begin{cases} L_1^3 = R(-\beta_0^3) \times L_1; \\ L_2^3 = R(-\beta_0^3) \times L_2. \end{cases} \quad (9)$$

Сложив данные векторы с вектором заданного положения центра корпуса, получим заданное положение поворотных блоков в глобальной системе координат:

$$\begin{cases} S_1^3 = S_0^3 + L_1^3; \\ S_2^3 = S_0^3 + L_2^3. \end{cases} \quad (10)$$

Для определения текущего положения пово-

ротных блоков в пространстве повернем проекции их геометрического положения на текущий угол положения корпуса:

$$\begin{cases} L_1^T = R(-\beta_0^T) \times L_1; \\ L_2^T = R(-\beta_0^T) \times L_2. \end{cases} \quad (11)$$

Теперь сложим с текущим положением центра корпуса:

$$\begin{cases} S_1^T = S_0^T + L_1^T; \\ S_2^T = S_0^T + L_2^T. \end{cases} \quad (12)$$

Векторы отклонений от траектории в глобальной системе координат находим аналогично (7):

$$\begin{cases} \Delta L_1^* = S_1^3 - S_1^T; \\ \Delta L_2^* = S_2^3 - S_2^T. \end{cases} \quad (13)$$

Нахождение величин отклонений относительно кривой траектории как в (8):

$$\begin{cases} \Delta L_1 = R(\beta_1^3) \times \Delta L_1^*; \\ \Delta L_2 = R(\beta_2^3) \times \Delta L_2^*. \end{cases} \quad (14)$$

Таким образом, применяя (6), (8) и (14) мо-

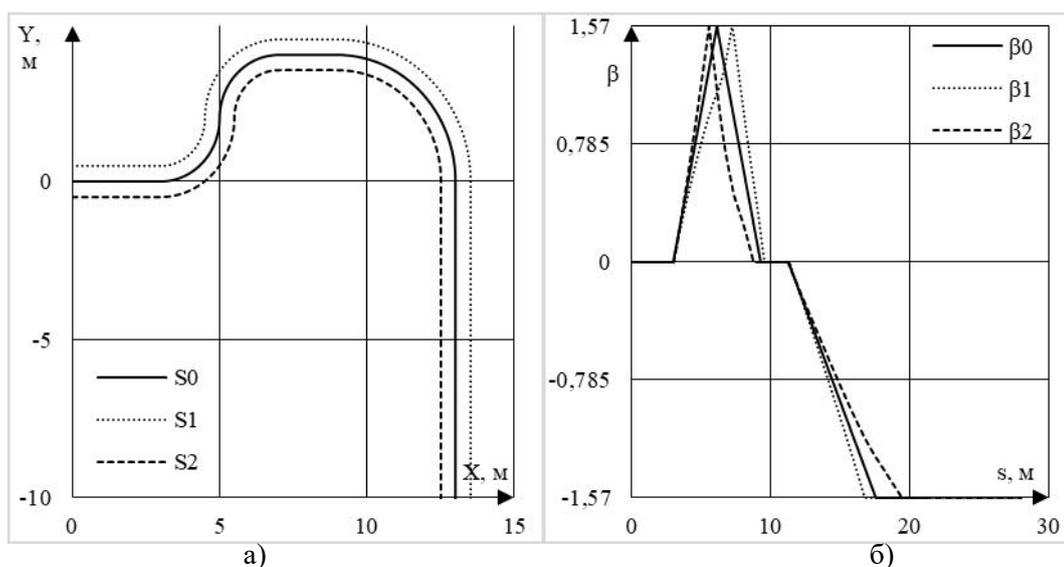


Рис. 4. Результаты эксперимента при поперечной симметрии приводных блоков

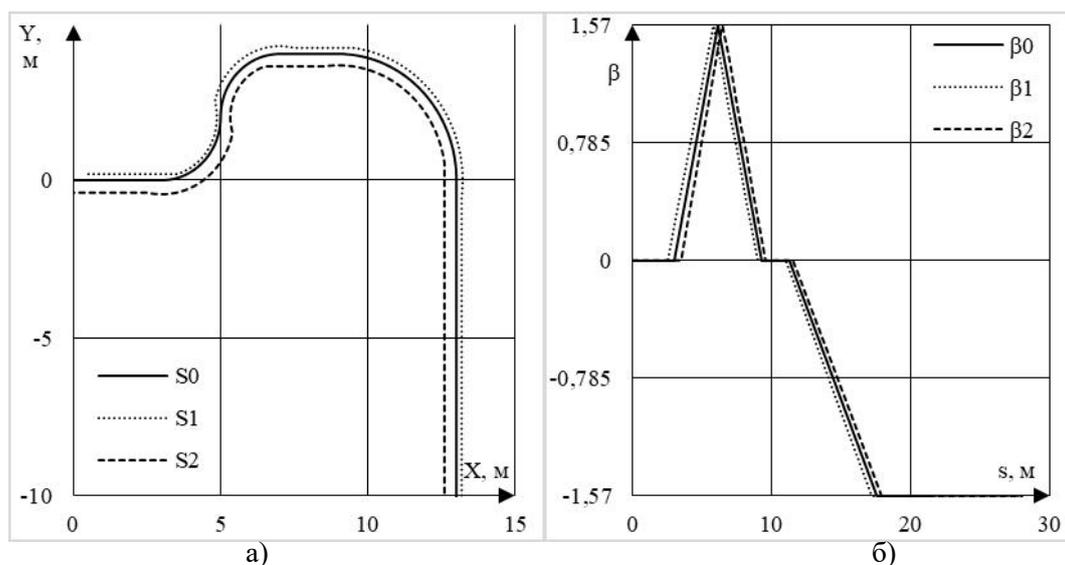


Рис. 5. Результаты эксперимента при несимметрии приводных блоков

жем получать задания углов положения корпуса робота и поворотных блоков, а также их отклонения от программной траектории. Также существует возможность масштабирования подсистемы контроля траектории для роботов с числом поворотных блоков больше двух.

Численные эксперименты

Продемонстрируем результаты программ-

ной реализации полученной системы контроля траектории, проведя ряд численных экспериментов.

Первая серия экспериментов проведена при условии симметричного расположения поворотных блоков относительно вертикальной оси корпуса ($L_1 = [0.5, 0.0]^T$, $L_2 = [-0.5, 0]^T$, в метрах). На рис. 3а представлены графические изображения траекторий центра корпуса и поворотных блоков; на рис. 3б – заданные углы положения в

пространстве (в радианах).

Вторая серия экспериментов проведена при условии симметричного расположения поворотных блоков относительно горизонтальной оси корпуса ($L_1 = [0.0, 0.5]^T$, $L_2 = [0.0, -0.5]^T$, в метрах). На рис. 4а представлены графические изображения траекторий центра корпуса и поворотных блоков; на рис. 4б – заданные углы положения в пространстве (в радианах).

Третья серия экспериментов проведена при условии несимметричного расположения поворотных блоков относительно центра симметрии корпуса ($L_1 = [0.5, 0.2]^T$, $L_2 = [-0.5, -0.4]^T$, в метрах). На рис. 5а представлены графические

изображения траекторий центра корпуса и поворотных блоков; на рис. 5б – заданные углы положения в пространстве в радианах.

В результате проведенного исследования построен блок контроля траектории для системы согласованного управления мобильного робота с двумя поворотными блоками. Структура итоговой подсистемы способна обрабатывать траекторию для колесных роботов с числом поворотных блоков больше двух при помощи несложных модификаций, а также встраивать в системы согласованного управления с различными типами регуляторов (линейные, нечеткие и нейрорегуляторы).

Список литературы

1. Бортаковский, А.С. Аналитическая геометрия в примерах и задачах : учеб. пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. – М. : Высшая школа. – 2005. – 496 с.
2. Ван Цзянь. Траекторное управление движением твердого тела в пространстве / Ван Цзянь, А.Ю. Краснов, Ю.А. Капитанюк, С.А. Чепинский, С.А. Холунин, Чэнь Ифань, Лю Хуэйминь, Д.А. Хвостов // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. – 2017. – № 8. – С. 704–711.
3. Капитанюк, Ю.А., Задача управления многоканальной динамической системой по кусочно-гладкой траектории / Ю.А. Капитанюк, С.А. Чепинский // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. – 2013. – № 4. – С. 65–70.
4. Лурье, А.И. Аналитическая механика / А.И. Лурье. – М. : Физматлит. – 1961. – 824 с.
5. Соколов, И.А. Роботы, автономные робототехнические системы, искусственный интеллект и вопросы трансформации рынка транспортно-логистических услуг в условиях цифровизации экономики / И.А. Соколов, А.С. Мишарин, В.П. Куприяновский, О.Н. Покусаев, Ю.В. Куприяновская // International Journal of Open Information Technologies. – 2018. – № 4. – С. 92–108.
6. Ткачев, С.Б., Реализация движения колесного робота по заданной траектории / С.Б. Ткачев // Вестник Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана. Естественные науки. – 2008. – № 2. – С. 33–55.
7. Умнов, А.Е. Аналитическая геометрия и линейная алгебра : учеб. пособие; 3-е изд., испр. и доп. / А.Е. Умнов. – М. : МФТИ. – 2011. – 544 с.

References

1. Bortakovskij, A.S. Analiticheskaya geometriya v primerakh i zadachakh : ucheb. posobie / A.S. Bortakovskij, A.V. Panteleev. – M. : Vysshaya shkola. – 2005. – 496 s.
2. Van TSzyan. Traektornoe upravlenie dvizheniem tverdogo tela v prostranstve / Van TSzyan, A.YU. Krasnov, YU.A. Kapitanjuk, S.A. CHepinskij, S.A. KHolunin, CHen Ifan, Lyu KHuejmin, D.A. KHvostov // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenij. Priborostroenie. – 2017. – № 8. – S. 704–711.
3. Kapitanjuk, YU.A., Zadacha upravleniya mnogokanalnoj dinamicheskoy sistemoy po kusochno-gladkoj traektorii / YU.A. Kapitanjuk, S.A. CHepinskij // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenij. Priborostroenie. – 2013. – № 4. – S. 65–70.
4. Lure, A.I. Analiticheskaya mekhanika / A.I. Lure. – M. : Fizmatlit. – 1961. – 824 s.
5. Sokolov, I.A. Roboty, avtonomnye robototekhnicheskie sistemy, iskusstvennyj intellekt i voprosy transformatsii rynka transportno-logisticheskikh uslug v usloviyakh tsifrovizatsii ekonomiki / I.A. Sokolov, A.S. Misharin, V.P. Kupriyanovskij, O.N. Pokusaev, YU.V. Kupriyanovskaya // International Journal of Open Information Technologies. – 2018. – № 4. – S. 92–108.

6. Tkachev, S.B., Realizatsiya dvizheniya kolesnogo robota po zadannoj traektorii / S.B. Tkachev // Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta imeni N.E. Baumana. Estestvennye nauki. – 2008. – № 2. – S. 33–55.

7. Umnov, A.E. Analiticheskaya geometriya i linejnaya algebra : ucheb. posobie; 3-e izd., ispr. i dop. / A.E. Umnov. – M. : MFTI. – 2011. – 544 s.

© Е.О. Мешковский, А.Д. Курмашев, 2020

УДК 330.47

Н.В. ПАВЛОВ, И.В. ИЛЬИН, С.Е. КАЛЯЗИНА, Е.А. ЗОТОВА
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»,
г. Санкт-Петербург

КЛЮЧЕВЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ РОССИЙСКОГО БИЗНЕСА

Ключевые слова: показатели цифровизации; современные тренды; цифровая трансформация; цифровая экономика; цифровые технологии.

Аннотация. Цифровизация является важным трендом современного мира и реалиями современного бизнеса. Цель настоящей статьи – определить роль конкретных цифровых технологий для российского бизнеса. Исследование проводилось с использованием экспертных методов и с применением возможностей дополненного интеллекта для обработки данных экспертного опроса. В результате обработки экспертных мнений были выделены наиболее важные цифровые технологии, произведен анализ степени их оцененности.

Введение

Цифровая экономика позиционируется как система экономических, социальных и культурных отношений, основанных на использовании цифровых информационно-коммуникационных технологий. Страны, являющиеся мировыми экономическими лидерами, активно используют цифровые технологии для повышения производительности и эффективности как экономики в целом, так и отдельных предприятий. Цифровизация становится неотъемлемой частью всех процессов общественной жизни и определяет смену базовых технологий, применяемых для реализации бизнес-деятельности.

Постепенно цифровые технологии становятся реальностью в экономиках стран, повседневной жизни, различных сферах хозяйственной деятельности, в международных отношениях (примеры – в исследованиях авторов). Повсеместное внедрение цифровых технологий (интернет вещей, индустриальный интернет, боль-

шие данные, блокчейн, облачные вычисления, машинное обучение, искусственный интеллект, мобильная связь и т.д.) является одним из наиболее важных условий развития национальных экономик всех стран [9].

Планы развития экономики РФ до 2020 г. не были полностью выполнены. В настоящее время идет новый этап планирования, выявления перспективных направлений и мероприятий, обеспечивающих стабильное развитие в будущем [1].

Главным трендом в мире становится цифровизация. Поэтому для развития экономики РФ важно определить роль различных цифровых технологий, причем для правильного распределения ресурсов, для их поддержки следует учесть не только современное состояние изучаемых явлений, но и перспективы развития отраслей экономики в будущем.

Определение важности цифровых технологий для экономики РФ – непростая комплексная задача, для решения которой пригодны в основном экспертные методы. Они весьма разнообразны. Известно, что традиционные статистические методы определения средней оценки и построения доверительного интервала здесь непригодны. Ввиду сложности подобных задач и их многофакторности не существует единого метода, применимого для всех ситуаций. Поэтому предлагается использовать общий подход.

Возникает задача разработки процедуры экспертных опросов, которая бы извлекала из этих опросов полезную информацию на определенном уровне уверенности в результатах. Эта задача сама может быть отнесена к одной из новых цифровых технологий – *Augmented Intelligence*, которая берет на себя интеллектуализированную рутинную работу по обработке информации для принятия решений.

Данная работа посвящена описанию процедуры экспертных опросов для получения оценки важности развития цифровых технологий

в РФ на период среднесрочного планирования примерно в 3 года. Задача исследования – выделить спектр цифровых технологий, наиболее значимых, по мнению экспертов, для развития цифрового пространства российского бизнеса.

Ход исследования

Предлагаемый метод оценки важности цифровых технологий для экономики РФ основан на экспертных оценках компонентов когнитивной модели. На основе результатов проведенного исследования обсуждаются особенности применения данного метода. Подход проверен в диссертации Павлова.

На первом этапе задача определения важности цифровых технологий декомпозируется в когнитивную карту. Построение подобной карты не вызывает сложности, так как ее компоненты достаточно очевидны, а их взаимосвязь стабильна.

Затем методом мозгового штурма на основе анализа литературы определяются наборы переменных, характеризующие каждый фактор [2]. В итоге выделены несколько разрезов анализа.

1. Тренды [3; 8]:

- интеграция экономической, культурной, областей НИОКР;
- агрегация разнородных данных;
- усиление безопасности, локализация сетей;
- аналитика – источник конкурентных преимуществ;
- разный человеко-машинный интерфейс;
- совершенствование облачных стратегий;
- развитие социальных сетей;
- персонификация;
- обучение персонала в сфере цифровых технологий;
- роль руководства в цифровой трансформации.

2. Неблагоприятные факторы [4; 5]:

- сырьевая модель экономики;
- уровень коррупции;
- низкий уровень внутреннего спроса;
- централизация управления и распределения финансов;
- пандемия;
- замедление мировой экономики;
- прогноз мирового кризиса;
- снижение объемов частных инвестиций;
- санкционное давление;

- нестабильность энергетического рынка.
- #### 3. Благоприятные факторы [6; 7]:
- стабильность внутривластной ситуации;
 - экспортный потенциал (сельское хозяйство);
 - реализация национальных проектов;
 - низкий уровень внешнего долга;
 - стимулирующая роль контрсанкций.
- #### 4. Рассматриваемые цифровые технологии:
- *Machine learning and deep learning*;
 - *Edge Analytics*;
 - *PaaS*;
 - *Augmented Reality*;
 - *Augmented Intelligence*;
 - *Immersive Workspace*;
 - *Synthetic Data*;
 - *Digital Ops*;
 - *Blockchain*;
 - *IoT*;
 - *Drones*;
 - *3D-printing*;
 - *5G*.
- #### 5. Отрасли. Выбор отраслей сделан на основании данных федеральной службы государственной статистики РФ по доле в обороте:
- сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство;
 - добыча полезных ископаемых;
 - обрабатывающие производства;
 - производство и распределение электроэнергии, газа и воды;
 - строительство;
 - оптовая и розничная торговля;
 - ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования;
 - гостиницы и рестораны;
 - транспорт и связь;
 - финансовая деятельность;
 - операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг;
 - государственное управление и обеспечение военной безопасности;
 - социальное страхование;
 - образование;
 - здравоохранение и предоставление социальных услуг;
 - предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг;
 - деятельность домашних хозяйств.
- #### 6. Приоритеты развития экономики Рос-

сийской Федерации [10]:

- ослабление налогового давления на малый и средний бизнес;
- поддержка внутреннего спроса;
- снижение государственной зарегулированности в производстве;
- привлечение крупных инвесторов;
- отказ от избыточного профицита бюджета;
- устойчивый естественный рост численности населения;
- ускорение технологического развития страны;
- обеспечение ускоренного внедрения цифровых технологий в экономике и социальной сфере.

Экспертный опрос заключается в заполнении опросных таблиц (оценки представляют собой классические нечеткие величины):

1) указываются уровни развития цифровых технологий в РФ на современном этапе по шкале от 0 (технология полностью отсутствует) до 1 (технология максимально развита);

2) указывается степень проявленности трендов цифровых технологий в РФ от 0 (не проявляются) до 1 (проявляются в максимальной степени);

3) указывается степень проявления неблагоприятных факторов от 0 (не проявляются) до 1 (проявляются максимально);

4) указывается степень проявления благоприятных факторов от 0 (не проявляются) до 1 (проявляются максимально);

5) указывается важность приоритетов развития экономики от 0 (совершенно неважно) до 1 (важность максимальна);

6) заполняется таблица оценки влияния трендов цифровизации на популярность и приверженность тем или иным цифровым технологиям по шкале от -1 (сильное отрицательное влияние) до 1 (сильное положительное);

7) заполняется таблица влияния неблагоприятных факторов на важность отраслей экономики по аналогичной шкале; здесь уместно пояснить, что неблагоприятные факторы (например, пандемия) могут оказывать как неблагоприятное воздействие (на туризм), так и стимулирующее (на медицину);

8) заполняется таблица влияния благоприятных факторов на важность отраслей экономики по аналогичной шкале;

9) заполняется таблица влияния приорите-

тов развития экономики РФ на важность отраслей экономики по аналогичной шкале;

10) заполняется таблица роли цифровых технологий в отраслях экономики РФ.

Таким образом, оценки влияния представляют собой расширенные нечеткие величины, имеющие диапазон от -1 до 1. Хотя оценки имеют матричный вид и довольно большую размерность, их заполнение не занимает много времени, так как используемое представление наглядно и позволяет охватить всю проблему в целом, сравнивая силу различных связей.

Итак, получены нечеткие оценки относительной важности развития цифровых технологий в РФ по мнению одного эксперта. Для обобщения оценок на каждом шаге использовались средние оценки. Это обусловлено тем, что они наименее подвержены случайным отклонениям оценок и, соответственно, более надежны.

Мнения экспертов сильно различаются. Однако уже из этих результатов можно сделать определенные частные выводы.

Машинное обучение, *PaaS* и *IoT*, имеет высокую ключевую важность, блокчейн – среднюю-высокую. Оценки по остальным отраслям оказались противоречивыми. Это может говорить о несформированном понимании роли новых технологий или о сильном различии мнений экспертов [9].

Для извлечения дополнительной информации из полученных данных проводится кластерный анализ экспертов по их абсолютным оценкам *Iti*, так как они в обобщенном виде отражают их мнения. Кластеризация проводится методом дальнего соседа (с полной связью), в качестве меры расстояния используется квадрат евклидова расстояния. Это позволяет более явно выделять группы схожих элементов исследования.

По схожести ответов ярко выделяются 2 группы: 1, 3, 5, 4, 7, 2, 11 и 6, 8, 9, 10. Однако в первой группе можно выделить довольно обособленную группу экспертов 2 и 11. Поэтому будут рассмотрены три группы: 1 (1, 3, 5, 4, 7); 2 (2, 11); 3 (6, 8, 9, 10).

Видно, что оценки сильно различаются между группами. В группах 1 и 3 преобладают высокие оценки, причем в группе 3 они более единообразные. Группа 2 дает различные оценки важности разных технологий.

Для оценки достоверности оценок были изучены абсолютные оценки в каждой группе.

Был определен размах этих оценок.

Эксперты группы 2 проявили определенный пессимизм. Они не считают, что цифровые технологии имеют высокую абсолютную важность. Особенно показательны нулевые оценки, то есть абсолютная неважность той или иной технологии. Таким образом, их относительные оценки, которые отражают приоритеты, оказались всего лишь отражением небольшой разницы между одинаково неважными оценками, что и вызвало их большой разброс.

Группа 3, наоборот, проявила излишний оптимизм. Именно поэтому их относительные оценки смещены к ключевой важности. Здесь нулевые оценки могут свидетельствовать о некоторой недооценке определенных отраслей [11].

Наконец, группа 1 занимает промежуточное положение, избежав отмеченных в других группах особенностей. Поэтому можно считать, что их оценки наиболее достоверны.

Результат исследования

В результате исследования отражена определенная по итогам анализа роль в развитии экономики для каждой рассмотренной цифровой технологии:

- *Machine learning and deep learning* – важная;
- *Edge Analytics* – важная-ключевая;
- *PaaS* – ключевая;
- *Augmented Reality* – противоречиво, не низкая;
- *Augmented Intelligence* – ключевая;
- *Immersive Workspace* – ключевая;
- *Synthetic Data* – важная;
- *Digital Ops* – ключевая;
- *Blockchain* – средняя-важная;
- *IoT* – важная;
- *Drones* – средняя-важная;
- *3D-printing* – средняя-важная;
- *5G* – важная-ключевая.

Видно, что по большинству технологий выявлено согласованное решение. Оставшуюся противоречивость оценок можно решить традиционным методом Дельфи. По полученным результатам становится видна приоритетность развития цифровых технологий.

Применимость предложенного метода

Авторы считают, что предложенная про-

цедура экспертных оценок имеет ряд преимуществ:

- в проблеме выделяется структура взаимосвязи факторов, она достаточно проста и не вызывает противоречий;
- вопросы к экспертам достаточно конкретны, что позволяет надеяться на надежность ответов на них;
- для расчетов используется аппарат нечетких величин, что соответствует различной степени влияния переменных на результат [5];
- использование усредненных оценок снижает риск влияния выбросов;
- абсолютные оценки используются для анализа экспертов, а относительные – для выявления приоритетов;
- метод позволяет глубоко проанализировать результаты экспертного опроса, извлекая из них полезную информацию.

Таким образом, данная статья является примером применения дополненного интеллекта, помогающего обработать данные экспертного опроса.

Дальнейшие перспективы

Для извлечения дополнительной полезной информации из собираемых данных возможен анализ ответов по каждому из компонентов когнитивной карты. Некоторые оценки как начальных значений, так и матриц взаимодействия факторов могут быть сходными, а по другим частным вопросам возможно сильное разнообразие мнений. Выявление наиболее различающихся частных ответов позволит сфокусировать метод Дельфи именно на наиболее несхожих частных оценках.

Получив результаты по предложенному методу, полезно разобраться в причинах расхождений во мнениях. Отбрасывая предположение о некомпетентности экспертов, можно предположить, что различие в оценках обусловлено новизной технологий и неполной ясностью ее возможностей.

Результаты подобных исследований будут служить основой для выделения сквозных технологий для ключевых отраслей экономики, рассмотренных в настоящей статье. На этой основе предполагается построить модели выравнивания требований ключевых отраслей российского бизнеса к цифровым технологиям, обеспечивающим эффективное цифровое пространство

выделенных отраслей [7]. Это позволит таргетировать развитие технологий в соответствии с требованиями стейкхолдеров определенной области.

В данной работе рассмотрен метод экспертных оценок сложных прогнозов, отличающийся более глубоким анализом собранных данных на

основе современных методов искусственного интеллекта. Полученные результаты позволили определить экспертную оценку важности применяемых в РФ цифровых технологий, связи применимости технологий с трендами и тенденциями развития российского бизнес-пространства и с ключевыми отраслями экономики.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 19-18-00452).

Список литературы

1. Нефедова, Л.А. Цифровая трансформация предприятий с учетом автоматизации технологических процессов аддитивного производства / Л.А. Нефедова, А.И. Левина, А.А. Лепехин // Экономика и предпринимательство. – 2019. – № 1(102). – С. 1206–1208.
2. Borremans, A.D. Digital economy. IT strategy of the company development / A.D. Borremans, I.M. Zauchenko, O.Y. Piashenko // MATEC Web of Conferences, 2018. – С. 01034.
3. Дубгорн, А.С. Основные проблемы цифровой трансформации бизнеса / А.С. Дубгорн, С.Г. Светуных, Е.А. Зотова // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2019. – № 8(101). – С. 116–120.
4. Ильин, И.В. Модель мотивационного расширения цифровой трансформации российского бизнеса / И.В. Ильин, А.И. Левина, В.М. Ильяшенко, О.Ю. Ильяшенко // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 8(98). – С. 124–128.
5. Ильин, И.В. Основные тренды цифровой трансформации российского бизнеса / И.В. Ильин, С.Г. Светуных, С.Е. Калязина, И.В. Багаева // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 7 (97). – С. 137–143.
6. Левина, А.И. Моделирование архитектуры цифрового пространства российского бизнеса / А.И. Левина, И.В. Ильин, С.Г. Светуных // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 10 (100). – С. 119–124.
7. McMaster Digital Transformation Research Centre [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://mdtrc.mcmaster.ca>.
8. University of Technology Sydney [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.uts.edu.au>.
9. Harvard Business School [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.hbs.edu/Pages/default.aspx>.
10. Фонд «Цифровые платформы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.fidp.ru>.

References

1. Nefedova, L.A. TSifrovaya transformatsiya predpriyatij s uchetom avtomatizatsii tekhnologicheskikh protsessov additivnogo proizvodstva / L.A. Nefedova, A.I. Levina, A.A. Lepexhin // Ekonomika i predprinimatelstvo. – 2019. – № 1(102). – S. 1206–1208.
3. Dubgorn, A.S. Osnovnye problemy tsifrovoj transformatsii biznesa / A.S. Dubgorn, S.G. Svetunkov, E.A. Zotova // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2019. – № 8(101). – S. 116–120.
4. Ilin, I.V. Model motivatsionnogo rasshireniya tsifrovoj transformatsii rossijskogo biznesa / I.V. Ilin, A.I. Levina, V.M. Ilyashenko, O.YU. Ilyashenko // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 8(98). – S. 124–128.
5. Ilin, I.V. Osnovnye trendy tsifrovoj transformatsii rossijskogo biznesa / I.V. Ilin, S.G. Svetunkov, S.E. Kalyazina, I.V. Bagaeva // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 7(97). – S. 137–143.

6. Levina, A.I. Modelirovanie arkhitektury tsifrovogo prostranstva rossijskogo biznesa / A.I. Levina, I.V. Ilin, S.G. Svetunkov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 10(100). – S. 119–124.

10. Fond «TSifrovye platformy» [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.fidp.ru>.

© Н.В. Павлов, И.В. Ильин, С.Е. Калязина, Е.А. Зотова, 2020

УДК 519.633

*АЛЬ-МАХДАВИ ХАССАН К. ИБРАХИМ**ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», г. Челябинск*

О ПРИМЕНЕНИИ МЕТОДА ПИКАРА К РЕШЕНИЮ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ КОШИ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Ключевые слова: композиционный материал; метод Пикара; некорректная задача; обратная задача теплопроводности; проблема Коши.

Аннотация. В данной статье ставится и решается уравнение теплопроводности для композиционных материалов. Эта проблема известна как обратная задача Коши для уравнения теплопроводности.

Цель работы: необходимо решить и сформулировать обратную задачу; должны быть определены и представлены функциональные пространства. Изучая и решая прямую задачу для уравнения теплопроводности в композиционных материалах, мы можем определить функциональные пространства и решить обратную задачу Коши.

В работе был использован метод разделения переменных для решения прямой задачи для уравнения теплопроводности.

Новизна работы состоит в том, что метод разделения переменных не приводит полностью к решению обратной задачи Коши, поскольку этот метод приводит к расходящимся рядам решения и довольно массивным ошибкам.

При решении обратной задачи методом разделения переменных В.К. Иванов отметил, что в результате серии раствора для указанной выше задачи изменяется на частичную сумму ряда; что число слагаемых зависит от δ , $N = N(\delta)$, тогда устойчивое приближенное решение может быть получено. Метод Пикара использует $\{R_N\}$, который определен как регуляризующее семейство операторов, отображающих пространство $L_2[0,1]$ в себя. Используя этот метод, мы можем получить регуляризованное приближенное решение, как показано в численном примере.

Введение

Многие прикладные задачи формулируются как обратные задачи математической физики; обратные задачи, как правило, относятся к классу некорректно поставленных задач. Обратная задача Коши для уравнения теплопроводности определяется как некорректная задача [2].

Существует много методов, которые можно использовать для решения обратной задачи для уравнения теплопроводности. Например, метод регуляризации А.Н. Тихонова [3], метод М.М. Лаврентьева [4], метод квазирешений В.К. Иванова [2] и т.д.

Основная идея данной работы заключается в разработке и реализации метода Пикара, предложенного в [1; 6]. Метод разделения переменных был использован для решения прямой задачи для уравнения в частных производных, а затем сформулировано уравнение в качестве обратной задачи, которая может быть решена с помощью метода квази-решения В.К. Иванова. Разделы этой статьи объяснили и определили все необходимые шаги.

1. Постановка прямой задачи

Прямая задача состоит в определении теплового поля $u(x, t)$ композитных материалов в любой момент $t \in (0, T]$ по температуре стержня в начальный момент $u(x, 0)$. Математическая формулировка этой проблемы описана системой дифференциальных уравнений:

$$\frac{\partial u_1(x, t)}{\partial t} = a_1^2 \frac{\partial^2 u_1(x, t)}{\partial x^2},$$

$$x \in (0, x_0), t \in (0, T], a_1 > 0; \tag{1}$$

$$\frac{\partial u_2(x, t)}{\partial t} = a_2^2 \frac{\partial^2 u_2(x, t)}{\partial x^2},$$

$$x \in (x_0, 1), t \in (0, T], a_2 > 0; \tag{2}$$

$$u_1(x, 0) = u_1(x), 0 \leq x \leq x_0, u_2(x, 0) = u_2(x), x_0 \leq x \leq 1. \tag{3}$$

$$u_1(0) = u_1'(0) = u_2(1) = u_2'(1) = 0, \tag{4}$$

где $u_1(x) \in (C[0, x_0] \cap C^2(0, x_0))$; $u_2(x) \in (C[x_0, 1] \cap C^2(x_0, 1))$.

$$\frac{\partial u_1(0, t)}{\partial x} = 0, t \in [0, T]; \tag{5}$$

$$u_2(1, t) = 0, t \in [0, T]; \tag{6}$$

$$u_1(x_0, t) = u_2(x_0, t), t \in [0, T]; \tag{7}$$

$$a_1 \frac{\partial u_1(x_0, t)}{\partial x} = a_2 \frac{\partial u_2(x_0, t)}{\partial x}, t \in [0, T]. \tag{8}$$

В прямой задаче (1)–(8) требуется найти функции $\tilde{u}(x, t)$.

$$\tilde{u}(x, t) = \begin{cases} u_1(x, t), & x \in [0, x_0], t \in [0, T] \\ u_2(x, t), & x \in [x_0, 1], t \in [0, T] \end{cases} \tag{9}$$

где $\tilde{u}(x, t) \in C([0, 1] \times [0, T]) \cap C^{2,1}([(0, x_0) \cup (x_0, 1)] \times (0, T])$.

$$\tilde{u}(x, t) \rightrightarrows u(x) \text{ при } t \rightarrow 0, \tag{10}$$

где x – пространственная координата; t – координата по времени; a_1, a_2 – константы, называемые коэффициентами температуропроводности.

Теорема 1. Для любой функции $\tilde{u}(x)$, удовлетворяющей (4), \exists единственное решение прямой задачи, удовлетворяющее (1)–(3), (5), (8), (9).

Доказательство. Будем искать формальное решение системы (1)–(7) в виде ряда по собственным функциям, соответствующее задаче Штурма-Лиувилля $\{S_n(x)\}_{n=1}^{\infty}$, приведенное в [5]:

$$\tilde{u}(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} u_n e^{-\lambda_n^2 t} S_n(x), \tag{11}$$

где функции $S_n(x)$ определены формулами $S_n(x) = \begin{cases} S_n^1(x), & x \in (0, x_0) \\ S_n^2(x), & x \in (x_0, 1) \end{cases}$.

$$S_n(x) = \beta_n \begin{cases} \cos\left(\frac{\lambda_n x}{a_1}\right) \sin\left(\frac{\lambda_n(1-x_0)}{a_2}\right), & x \in [0, x_0] \\ \sin\left(\frac{\lambda_n(1-x)}{a_2}\right) \cos\left(\frac{\lambda_n x_0}{a_1}\right), & x \in [x_0, 1] \end{cases}; \quad (12)$$

$$u_n = \frac{\alpha_n}{\lambda_n} \left[\int_0^{x_0} u^0(x) S_n^1(x) d\frac{x}{a_1} + \int_{x_0}^1 u^0(x) S_n^2(x) d\frac{x}{a_2} \right], \quad (13)$$

где $\alpha_n = \beta_n \cos\left(\frac{\lambda_n x_0}{a_2}\right)$.

$$\beta_n^2 = \frac{2a_1 a_2}{a_2 x_0 \sin^2\left(\frac{\lambda_n(1-x_0)}{a_2}\right) + a_1(1-x_0) \cos^2\left(\frac{\lambda_n x_0}{a_1}\right)}; \quad (14)$$

$$\lambda_n = \frac{\pi a_1 a_2 (2n-1)}{2(a_2 x_0 + a_1(1-x_0))}, n=1, 2, 3, \dots \quad (15)$$

2. Постановка обратной задачи Коши для уравнения теплопроводности

Предположим, что функция B известна. Эта функция представляет собой решение для прямой задачи при $t = T$:

$$\tilde{u}(x, T) = g(x), \quad (16)$$

где $g'(x) \in C([0, x_0]) \cup C([x_0, 1])$ и $\tilde{u}(x, T) = \sum_{n=1}^{\infty} u_n e^{-\lambda_n^2 T} S_n(x)$. Точное значение функции $g_0(x)$ не известно, а вместо него дано пара $(g_\delta(x), \delta)$, где $g_\delta(x) \in L_2[0, 1], \delta > 0$:

$$\|g_\delta(x) - g_0(x)\|_{L_2} \leq \delta. \quad (17)$$

Требуется, используя исходные данные задачи $g_\delta(x)$ и δ , определить приближенное решение $u_\delta(x) \in L_2[0, 1]$, доказать сходимость $u_\delta(x)$ к $u^0(x)$ при $\delta \rightarrow 0, \delta \rightarrow 0$ в метрике $L_2[0, 1]$.

3. Решение обратной задачи методом Пикара

Метод Пикара [1; 2] использует регуляризующее семейство операторов $\{R_N\}$, отображающих пространство $L_2[0, 1]$ на себя и определяемых формулой:

$$R_N g(x) = \sum_{n=1}^N g_n e^{-\lambda_n^2 T} S_n(x), \quad (18)$$

где $g_n = \frac{\alpha_n}{\lambda_n} \left[\int_0^{x_0} g(x) S_n^1(x) d \frac{x}{a_1} + \int_{x_0}^1 g(x) S_n^2(x) d \frac{x}{a_2} \right]$.

Приведем ряд свойств семейства $\{R_N\}$, сформулированных в виде лемм.

Лемма 1. Для любого N оператор R_N , определенный формулой (18), является линейным, ограниченным с нормой $\|R_N\| = e^{\lambda_N^2 T}$.

Доказательство. Линейность оператора R_N следует из формулы (18).

Теперь докажем, что

$$\|R_N\| = e^{\lambda_N^2 T}, \tag{19}$$

из определения $\|R_N\|$ получим, что

$$\|R_N\| = \sup \{ \|R_N g\| : \|g\| \leq 1 \}, \tag{20}$$

$$\|R_N g\|^2 = \sum_{n=1}^N g_n^2 e^{2\lambda_n T}, \tag{21}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} g_n^2 \leq 1, \tag{22}$$

из (21) и (22) следует, что

$$\|R_N\| \leq e^{\lambda_N^2 T}. \tag{23}$$

Рассмотрим элемент $g_N(x) = S_N(x)$.

Так как $g_N \in L_2[0,1]$ и $\|g_N\| = 1$, то подействовав на него оператором R_N получим

$$\|R_N g\|^2 = e^{2\lambda_N T}; \tag{24}$$

из (20) и (24) следует, что

$$\|R_N\| \geq e^{\lambda_N T}; \tag{25}$$

из (23) и (25) следует, что

$$\|R_N\| = e^{\lambda_N T}. \tag{26}$$

Лемма 2. Семейство операторов $\{R_N\}$, определенных (18), регуляризует обратные задачи (1), (2) и (5)–(8), (16), (17).

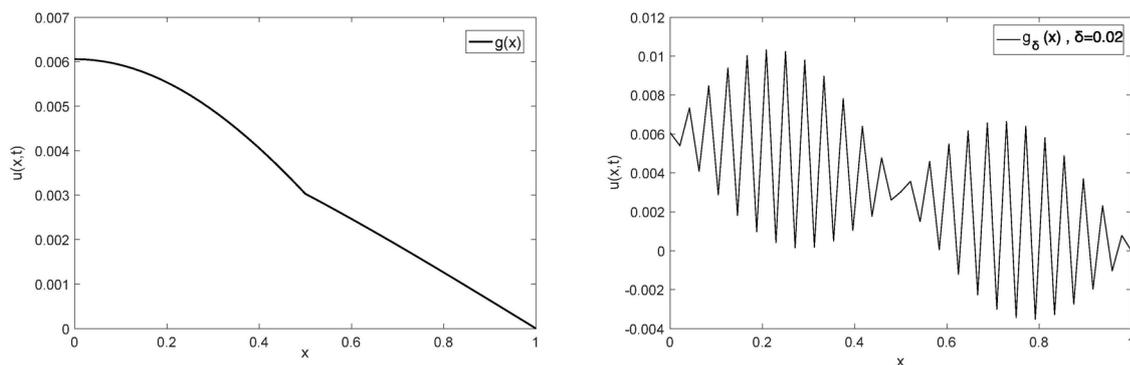
Доказательство. Из определения регуляризующего семейства операторов [1; 2] следует, что для любого элемента $u(x) \in L_2[0,1]$ справедливо соотношение

$\forall u^0(x) \in L_2[0,1]$, а также $R_N \left[\sum_{n=1}^{\infty} u_n e^{\lambda_n^2 T} S_n(x) \right] \rightarrow u^0(x)$, при $N \rightarrow \infty$ в метрике $L_2[0,1]$,

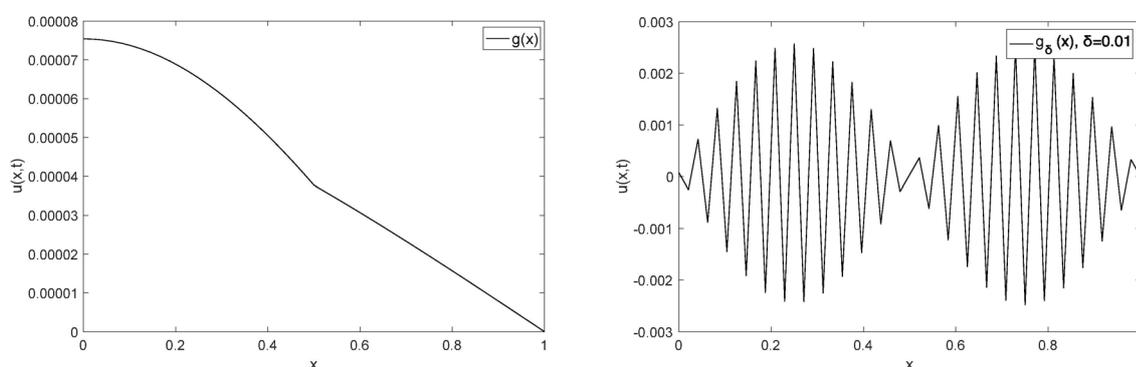
где $u^0(x) = \{u_1(x); 0 \leq x \leq x_0, u_2(x); x_0 \leq x \leq 1$ и $u_n = \beta_n^2 \left[\int_0^{x_0} u^0(x) S_n^1(x) d \frac{x}{a_1} + \int_{x_0}^1 u^0(x) S_n^2(x) d \frac{x}{a_2} \right]$.

Так как $R_N \left[\sum_{n=1}^{\infty} u_n e^{\lambda_n^2 T} S_n(x) \right] - u^0(x) = \sum_{n=N+1}^{\infty} u_n S_n(x)$, то

$$\|R_N \left[\sum_{n=1}^{\infty} u_n e^{\lambda_n^2 T} S_n(x) \right] - u^0(x)\|^2 = \sum_{n=N+1}^{\infty} u_n^2. \tag{27}$$



а) $T = 1$



б) $T = 2$

Рис. 1. Прямое решение $g(x)$ и $g_\delta(x)$

В виду того, что $u^0(x) \in L_2[0,1]$ следует сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} u_n^2$.

Таким образом, $\sum_{n=N+1}^{\infty} u_n^2 \rightarrow 0$ при $N \rightarrow \infty$.

Тем самым лемма доказала.

Регуляризованное решение $u_\delta^N(x)$ обратной задачи определим формулой:

$$u_\delta^N(x) = R_N g_\delta(x). \tag{28}$$

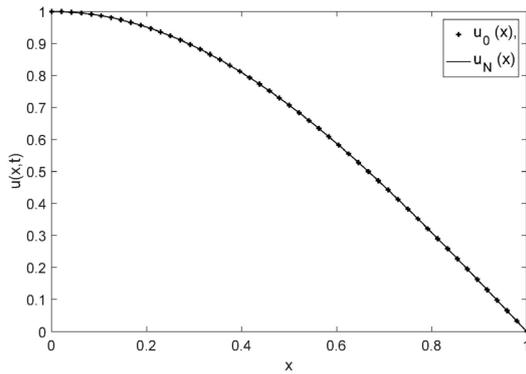
Теперь перейдем к определению зависимости $N(\delta)$. Для этого сделаем оценку

$$u^0(x) - u_\delta^N(x) \leq u^0(x) - u_0^N(x) + u_0^N(x) - u_\delta^N(x). \tag{29}$$

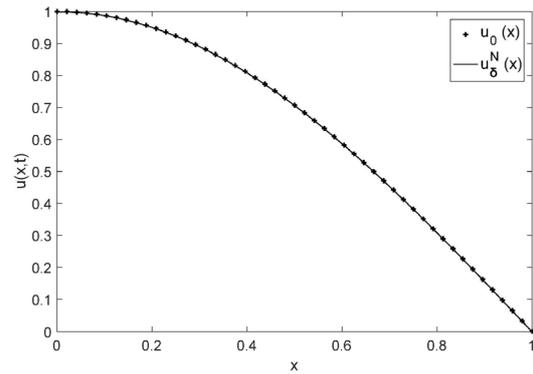
Из (29) следует, что если $N(\delta)$ выбрать из условий $N(\delta) \rightarrow \infty$, а $\delta e^{-\lambda^2_{N(\delta)} T} \rightarrow 0$ при $\delta \rightarrow 0$, то

$$u_\delta^{N(\delta)}(x) \rightarrow u^0(x) \text{ при } \delta \rightarrow 0. \tag{30}$$

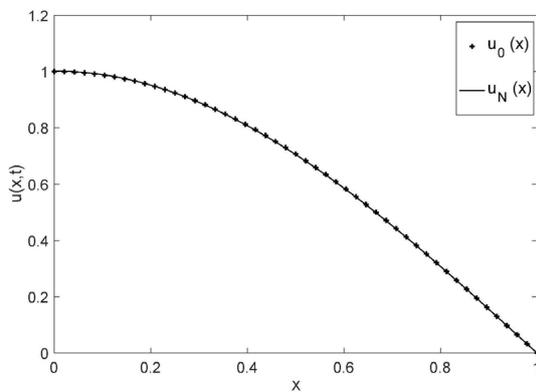
Элемент $u_\delta^{N(\delta)}(x)$ будем называть приближенным решением обратной задачи. В частности, мы можем выбрать $N(\delta)$ из условия $\delta e^{-\lambda^2_{N(\delta)} T} \rightarrow 0$.



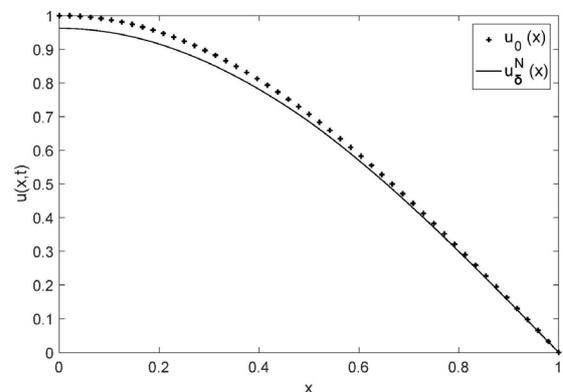
а) $T = 1, \delta = 0$



б) $T = 1, \delta = 0,02$



в) $T = 2, \delta = 0$



г) $T = 2, \delta = 0,01$

Рис. 2. Обратное решение $u_0(x), u_N(x)$ и $u_\delta^N(x)$

$$e^{-\lambda_{N(\delta)}^2 T} = \frac{1}{\sqrt{\delta}};$$

$$N(\delta) = \left\lceil \sqrt{\frac{1}{2T} \ln\left(\frac{1}{\delta}\right)} \right\rceil + 1.$$

Из вышеописанного метода Пикара видно, что этот метод эффективен для нахождения оценочного решения. Метод Пикара использует регуляризующее семейство операторов $\{R_N\}$, отображающих пространство $L_2[0,1]$ на себя.

4. Численный пример

Рассматривая задачу (1)–(8), неизвестную функцию для начальной температуры $u(x,0) = u^0(x)$ необходимо аппроксимировать, используя $u(x,0) = u^0(x)$, а также применяя $\cos\left(\frac{x\pi}{2}\right)$ для представления точной начальной температуры. Прямое решение для температуры, где время ($T = 1$ и $T = 2$), $a_1 = 1, a_2 = 2$. Мы можем добавить шумовой сигнал к данным $g_0(x)$, чтобы преобразовать к $g_\delta(x)$. Используя алгоритм обратной задачи, который определен в (18), мы получим решения, представленные на рис. 1 и 2.

Заключение

Обратная задача для уравнения теплопроводности для композиционных материалов была решена путем реализации алгоритма в данной работе. Метод Пикара успешно применен на численном примере для решения этой проблемы. Анализ в данной работе определяет алгоритм выбора подходящей регуляризации приближенного решения. Этот алгоритм был эффективен для получения начальной аппроксимации температуры с использованием данных измерений шума с известным уровнем шума δ .

Список литературы

1. Иванов, В.К. Теория линейных некорректных задач и ее приложения / В.К. Иванов, В.В. Васин, В.П. Танана. – М. : Наука, 1978. – С. 87–91.
2. Kabanikhin, S.I. Inverse and Ill-Posed Problems: Theory and Applications / S.I. Kabanikhin // Inverse and Ill-Posed Problems, Ser. 55. De Gruyter, 2012. – 24 p.
3. Тихонов, А.Н. О регуляризации некорректно поставленных задач / А.Н. Тихонов // Докл. АН СССР. – 1963. – Т. 153. – № 1. – С. 49–52.
4. Лаврентьев, М.М. О некоторых некорректных задачах математической физики / М.М. Лаврентьев. – Новосибирск : Издательство Сибирского отделения АН СССР, 1962. – 92 С.
5. Танана, В.П. О решении обратной граничной задачи для композитных материалов / В.П. Танана, А.А. Ершова // Вестник Удмуртского университета. Математика. Механика. Компьютерные науки, 2018. – С. 474–488.
6. Аль-Махдави, Х.К. Исследование метода Пикара при решении обратной задачи Коши для уравнения теплопроводности / Х.К. Аль-Махдави // Вестник ЮУрГУ. Вычислительная математика и информатика. – 2019. – Т. 8. – № 4. – С. 5–14.

References

1. Ivanov, V.K. Teoriya lineynykh nekorrektnykh zadach i ee prilozheniya / V.K. Ivanov, V.V. Vasin, V.P. Tanana. – M. : Nauka, 1978. – S. 87–91.
3. Tikhonov, A.N. O regulyaryzatsii nekorrektno postavlennykh zadach / A.N. Tikhonov // Dokl. AN SSSR. – 1963. – T. 153. – № 1. – S. 49–52.
4. Lavrentev, M.M. O nekotorykh nekorrektnykh zadachakh matematicheskoy fiziki / M.M. Lavrentev. – Novosibirsk : Izdatelstvo Sibirskogo otdeleniya AN SSSR, 1962. – 92 S.
5. Tanana, V.P. O reshenii obratnoy granichnoy zadachi dlya kompozitnykh materialov / V.P. Tanana, A.A. Ershova // Vestnik Udmurtskogo universiteta. Matematika. Mekhanika. Kompyuternye nauki, 2018. – S. 474–488.
6. Al-Makhdavi, K.H.K. Issledovanie metoda Pikara pri reshenii obratnoy zadachi Koshi dlya uravneniya teploprovodnosti / K.H.K. Al-Makhdavi // Vestnik YUUrGU. Vychislitelnaya matematika i informatika. – 2019. – T. 8. – № 4. – S. 5–14.

© Аль-Махдави Хассан К. Ибрахим, 2020

УДК 004.75

В.И. ПЕТРЕНКО, Ф.Б. ТЕБУЕВА, М.М. ГУРЧИНСКИЙ, С.С. РЯБЦЕВ
ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», г. Челябинск

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МУЛЬТИАГЕНТНЫХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ С РОЕВЫМ ИНТЕЛЛЕКТОМ

Ключевые слова: защита информации; информационная безопасность; мультиагентная робототехническая система; роевой интеллект; технологии обеспечения информационной безопасности.

Аннотация. Цель исследования состоит в доказательстве того, что интенсивное развитие современной робототехники актуализирует вопросы обеспечения информационной безопасности.

Задачей статьи является анализ актуальных направлений и систематизация знаний в области обеспечения информационной безопасности мультиагентных робототехнических систем с роевым интеллектом.

Гипотеза исследования состоит в том, что анализ существующих литературных источников позволил обобщить динамику исследовательской активности по этой тематике. В качестве методов рассмотрены сложности стандартизации и таксономии, а также определены наиболее критические особенности и свойства для обеспечения информационной безопасности.

Основные результаты исследования состоят в том, что предложен подход к рассмотрению проблем информационной безопасности через призму специальных характеристик мультиагентных робототехнических систем с роевым интеллектом. Рассмотрены наиболее популярные подходы и технологии обеспечения информационной безопасности, для которых сформулированы сложности их практической реализации.

В мультиагентных робототехнических системах (МАРТС) для решения задач требуется

параллельное выполнение множества схожих заданий [19]. Такой подход с параллельным выполнением задач выводит на передний план вопросы распределения нагрузки и децентрализованного управления, где классические подходы к планированию и управлению становятся неэффективными. Одним из подходов к распределенному решению задач и управлению в робототехнике является применение роевого интеллекта (РИ), описывающего коллективное поведение децентрализованной самоорганизующейся системы.

Эффективность применения МАРТС с РИ достигается заменой большой и сложной системы набором простых отдельных роботов-агентов. Главными преимуществами применения МАРТС с РИ является высокая отказоустойчивость, относительная дешевизна отдельного робота-агента и самоорганизующееся поведение, позволяющее уменьшить размерность пространства состояний [2]. При заявленной высокой отказоустойчивости МАРТС с РИ большинство современных исследований ограничиваются безопасными лабораторными условиями и практически не учитывают проблемы информационной безопасности (ИБ). Однако на практике упущения проблем ИБ достаточно, чтобы позволить механизмам координации, принятия решений, коммуникации и кооперации МАРТС с РИ выйти из строя с непредсказуемыми или негативными последствиями. Целью исследования является проведение анализа актуальных направлений и систематизации знаний в области технологий обеспечения ИБ МАРТС для выявления ключевых направлений, технического уровня и барьеров применения технологий обеспечения ИБ в МАРТС.

Частота встречаемости различных определений синонимов и схожих технологий в рос-

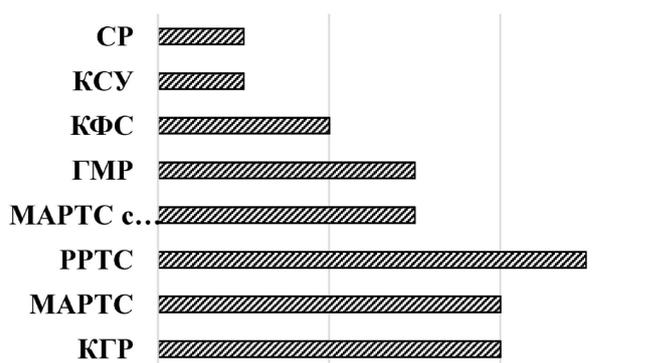


Рис. 1. Соотношение схожих технологий и слов-синонимов в российских исследованиях в области ИБ групповой робототехники

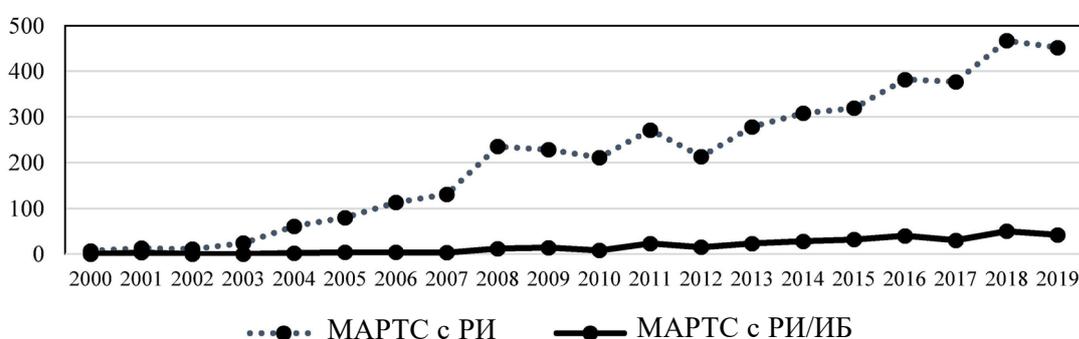


Рис. 2. Сравнение динамики исследовательской активности МАРТС с РИ и ИБ

сийских исследованиях ИБ МАРТС приведена на рис. 1.

Для достижения цели данной работы необходимо исследовать существующие работы, посвященные МАРТС с РИ. Выполнено аналитическое исследование зарубежных и отечественных работ и отделена часть, которая посвящена ИБ в МАРТС. При анализе зарубежных работ по запросам групп ключевых слов выявлено 4154 работы, посвященные МАРТС с РИ в целом, из которых 338 (8,13 %) посвящено вопросам обеспечения ИБ; с целью уменьшения вероятности потери важных работ применялись для запросов наиболее общие термы, из отобранных исследований были составлены 2 выборки работ: посвященные исследованиям МАРТС с РИ и посвященные вопросам ИБ МАРТС с РИ (рис. 2).

Рассмотрев динамику исследовательской активности в указанных областях знаний, можно сделать вывод, что интерес к области МАРТС с РИ планомерно увеличивается. Несмотря на некоторый спад с 2007 по 2012 гг., прослеживается умеренный рост исследовательской активности.

Следует отметить, что большое число исследований в области МАРТС с РИ предполагает благоприятную рабочую среду и не учитывает вопросы ИБ. Относительно ИБ в МАРТС с РИ следует отметить, что количество исследований по ИБ в области МАРТС с РИ и общего числа исследований в области МАРТС с РИ в 2007 г. составляло 2,91 %, а в 2018 г. – 10,7 %. Данное наблюдение позволяет сделать вывод, что с развитием технологий МАРТС с РИ все более актуальными являются исследования, посвященные информационной безопасности.

Анализ исследуемой выборки работ показал, что основные проблемы и барьеры, препятствующие в настоящее время полноценному применению МАРТС с РИ, связаны с наличием противоречий и недостатком развития методов в следующих областях:

1) позиционирование; направление рассматривает вопросы понимания всего коллектива МАРТС с РИ и места каждого отдельного робота в любой момент времени; обзор задач позиционирования представлен в работе [28];

2) поведение; направление затрагивает ал-

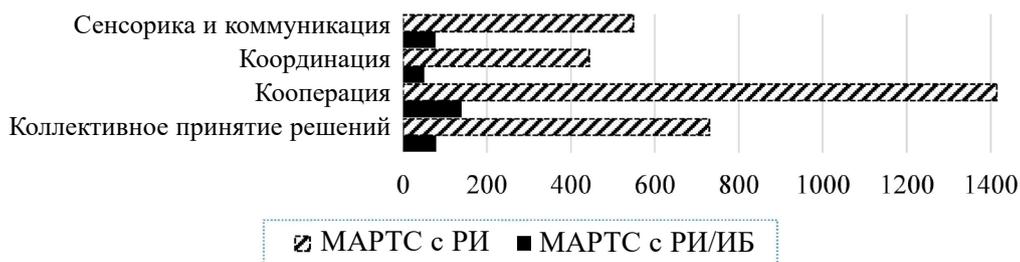


Рис. 3. Соотношение работ по ИБ к общему числу работ о МАРТС с РИ

горитмы, механизмы и правила управления поведением для отдельных агентов и для всего коллектива МАРТС с РИ; коллективное поведение МАРТС с РИ рассматривается в работе [29], оценка важности и эффективности коммуникации роботов приведена в работе [30];

3) вычислительные ресурсы; направление рассматривает проблемы с ресурсами – малые габариты роботов не позволяют использовать в полной мере технологии, требующие высоких затрат вычислительных ресурсов; к данной области относятся вопросы миниатюризации аппаратных средств МАРТС и развитие низко-ресурсных методов защиты информации [9]; аппаратные платформы, применяемые в исследованиях МАРТС с РИ, рассмотрены в статье [27];

4) одно из главных препятствий для масштабного развертывания МАРТС с РИ для практических приложений – это вопросы ИБ [31]: МАРТС с РИ системы страдают от недостатка практических решений этих проблем.

Рассмотрим соотношение общего числа найденных работ по указанным характеристикам к числу работ по ИБ в том же направлении (рис. 3). Следующие характеристики и особенности МАРТС являются специфическими и критически важными при обеспечении ИБ:

- коллективное принятие решения; вопросам ИБ посвящено 10,4 %;
- кооперация; вопросам ИБ посвящено 9,9 %;
- координация; вопросам ИБ посвящено 11,51 %;
- коммуникация и сенсорика; вопросам ИБ посвящено 14,23 %.

По выделенным специфическим и критическим аспектам изучения ИБ в МАРТС примерно равное распределение числа исследований. На основе анализа рассмотренной выборки можно сделать выводы, что на данный момент в области обеспечения ИБ в МАРТС с

РИ целесообразно отталкиваться от специальных характеристик МАРТС с РИ, которые обуславливают критические для обеспечения ИБ особенности. Рассмотрим направления обеспечения ИБ МАРТС с РИ. Перед рассмотрением конкретных направлений и технологий обеспечения необходимо рассмотреть работы, посвященные моделированию, уязвимостям и анализу МАРТС с точки зрения ИБ.

Настоящее исследование на основе выявления существующих проблем призвано обеспечить основу для более всестороннего изучения уровня технологий обеспечения ИБ в МАРТС. Дальнейшая работа в этом направлении включает в себя углубленный анализ каждой категории технологий обеспечения ИБ в МАРТС с РИ с целями разработки вариантов существующих технологий обеспечения ИБ в соответствии с особенностями, концепцией МАРТС и выявлением неразрешимых проблем в ИБ МАРТС для работы над новыми решениями.

В настоящей статье представлен взгляд на технологии обеспечения ИБ в контексте МАРТС с РИ. Проведен анализ существующей литературы, рассмотрена динамика исследовательской активности в данной области. Рассмотрены аспекты сложности стандартизации и классификации в области исследования МАРТС с РИ. Предлагается подход к рассмотрению проблем ИБ через призму характеристик и особенностей функционирования МАРТС с РИ, определены специфические особенности функционирования и наиболее критические свойства для обеспечения ИБ МАРТС с РИ. Рассмотрены наиболее популярные технологии в области обеспечения ИБ МАРТС с РИ и приведены сложности практической реализации каждого из указанных направлений.

В результате проведенного анализа сделан вывод о том, что существует недостаточное число применяемых в настоящий момент практиче-

ских приложений МАРТС, значительная часть исследований отечественных и зарубежных авторов проводится в благоприятных условиях, неагрессивных средах.

Одним из барьеров для применения на практике подобных систем является недостаточ-

ность методов обеспечения ИБ. Таким образом, выявлено противоречие между необходимостью применения на практике и недостаточностью развития методов обеспечения информационной безопасности в области мультиагентных робототехнических систем с роевым интеллектом.

Список литературы/References

1. Dawkins, J.J. Deployment and Flight Operations of a Large Scale UAS Combat Swarm: Results from DARPA Service Academies Swarm Challenge / J.J. Dawkins, F.L. Crabbe, D. Evangelista // 2018 International Conference on Unmanned Aircraft Systems, ICUAS 2018. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2018. – P. 1271–1278.

2. Stormont, D.P. Autonomous rescue robot swarms for first responders / D.P. Stormont // Proceedings of the 2005 IEEE International Conference on Computational Intelligence for Homeland Security and Personal Safety, CIHSPS / D.P. Stormont. – Vol. 2005. – P. 151–157.

3. Euronews : Underwater robots monitor Venice lagoon [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.euronews.com/2017/10/02/underwater-robots-monitor-venice-lagoon>.

4. Hamann, H. Swarm Robotics: A Formal Approach / H. Hamann // Swarm Robotics: A Formal Approach, 2018.

5. Higgins, F. Threats to the swarm: Security considerations for swarm robotic / F. Higgins, A. Tomlinson, K.M. Martins // Threat. to swarm Secur. considerations swarm Robot. Int. J. Adv. Secur. – 2009. – Vol. 2, – № 2. – P. 288–297 [Electronic resource]. – Access mode : <https://pdfs.semanticscholar.org>.

6. Beni, G. Intelligence in Cellular Robotic Systems / G. Beni, Wang J. Swarm // Robots and Biological Systems: Towards a New Bionics? – Berlin; Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg, 1993. – P. 703–712.

7. Balch, T. Communication in reactive multiagent robotic systems / T. Balch, R.C. Arkin // Auton. Robots. – 1994. – Vol. 1. – № 1. – P. 27–52.

8. Castelló Ferrer E. The blockchain: A new framework for robotic swarm systems / Castelló E. // Adv. Intell. Syst. Comput. – 2019. – Vol. 881. – P. 1037–1058.

9. Sargeant I. Review of Potential Attacks on Robotic Swarms / I. Sargeant, A. Tomlinson // IntelliSys 2016 : Proceedings of SAI Intelligent Systems Conference (IntelliSys), 2018. – P. 628–646.

10. Zikratov, I.A. Trust and Reputation Mechanisms for Multi-agent Robotic Systems / I.A. Zikratov, I.S. Lebedev, A.V. Gurtov // International Conference on Next Generation Wired/Wireless Networking. – Springer, Cham, 2014. – P. 106–120.

11. Nguyen, T.T. Blockchain Approach to Solve Collective Decision Making Problems for Swarm Robotics / T.T. Nguyen, A. Hatua, A.H. Sung // International Congress on Blockchain and Applications, 2020. – P. 118–125.

УДК 33

И.М. БАРИЕВ, А.В. ГУМЕРОВ

Лениногорский филиал ФГБОУ «Казанский национальный исследовательский технический университет имени А.Н. Туполева-КАИ», г. Лениногорск

РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

Ключевые слова: анализ; прибыль; развитие; финансовое состояние.

Аннотация. Цель статьи заключается в рассмотрении основных подходов, позволяющих улучшить финансовое состояние предприятия на примере мебельного салона «Тренд».

Задачи статьи:

1) проанализировать текущее финансовое состояние предприятия;

2) обозначить направления улучшения показателей ликвидности, прибыльности, рентабельности.

Методы: анализ, синтез, прогнозирование, моделирование.

Полученные в ходе исследования результаты свидетельствуют о том, что в процессе укрепления и поддержания финансового состояния мебельного салона «Тренд» могут быть использованы следующие меры: увеличение входящих денежных потоков, совершенствование организации производства, мобилизация внутренних резервов, совершенствование маркетинговой политики, оптимизация распределения прибыли, уменьшение суммы текущих финансовых обязательств.

В современных условиях возрастает самостоятельность субъектов хозяйствования, их экономическая и правовая ответственность [1]. Процессы рыночных преобразований привлекают существенное внимание к исследованию теоретических и практических проблем дальнейшего развития и повышения результативности функционирования предприятий как государственного, так и частного секторов экономики. Не подлежит сомнению тот факт, что эффективная деятельность предпринимательских структур сегодня зависит от многих факторов, при

этом одним из важнейших является финансовое состояние.

С учетом вышеизложенного для предприятий в настоящее время важным является учет и оценка ключевых элементов финансового состояния, к числу которых относятся: платежеспособность, финансовая устойчивость и деловая активность, эффективность оборотных средств, доходность, возможности формирования и полнота использования финансовых ресурсов, баланс денежных потоков и уровень финансового риска.

Всесторонне учитывая возможности предприятий, объективно оценивая характер внутренних и внешних факторов, проведение оценки финансового состояния обеспечивает соответствие финансово-экономических возможностей субъектов хозяйствования условиям, сложившимся на рынке [2].

Очевидно, что с целью обеспечения устойчивости финансового состояния субъекта хозяйствования необходимо не только рационально размещать имеющиеся финансовые ресурсы, но и эффективно их использовать. Современные условия требуют от предприятий повышения уровня эффективности производственных процессов, конкурентоспособности продукции и услуг на основе использования современных цифровых технологий, а также внедрения эффективных форм хозяйствования и управления производством [3].

Таким образом, с учетом вышеизложенного, особую актуальность, теоретическую и практическую значимость приобретает разработка и внедрение эффективных мероприятий по улучшению финансового состояния предприятий, что и обуславливает выбор темы данной статьи.

Отдельные вопросы анализа финансового состояния предприятий рассматриваются в трудах таких исследователей, как А.В. Арефьева,

Таблица 1. Индикаторы финансового состояния ООО «Тренд»

Показатели	2018	2019	Отклонения
Выручка от реализации товаров, работ, услуг, руб.	2070659	1 777 379	-293 280
Прибыль за текущий период, руб.	319 148	568 500	+249 352
Рентабельность активов, %	8,42	15,27	+6,85
Рентабельность инвестиций, %	18,31	30,98	+12,67
Прибыль до налогообложения, тыс. руб.	228,60	470,31	+241,71
Чистая прибыль (убыток) текущего периода, тыс. руб.	156,120	304,83	+148,64
Излишек (+), недостаток (-) собственных оборотных средств, руб.	145 219	58 488	-86 731
Излишек (+), недостаток (-) собственных и долгосрочных привлеченных источников формирования запасов, руб.	179 893	99 070	-80 876
Излишек (+), недостаток (-) общего объема основных ресурсов формирования запасов, руб.	179 893	108 817	-71 076

Д.М. Городинский, Л.А. Кириченко, Т.А. Обущак и др.

Исследованиями в области оценки финансового состояния предприятий занимались Д. Ковалев, И. Плетникова, В.В. Лукьянова, А.А. Гетман

В большинстве работ ученые анализируют влияние внутренних и внешних факторов на финансовое состояние предприятия, определяют причины кризисного состояния, при этом проблеме улучшения финансового состояния и поиску направлений преодоления кризисных явлений уделяется недостаточно внимания.

Принимая во внимание вышеизложенное, цель статьи заключается в рассмотрении основных подходов, позволяющих улучшить финансовое состояние предприятия на примере мебельного салона «Тренд».

Важную роль в обеспечении эффективных форм хозяйствования на отечественных предприятиях играет анализ, оценка и интерпретация финансовых, экономических и других данных, которые влияют на процесс принятия управленческих и финансовых решений.

В табл. 1 представлены основные экономические показатели работы мебельного салона «Тренд». Как свидетельствует табл. 1, в целом предприятие имеет хорошие финансовые результаты. Так, прибыль до уплаты налогов в 2019 г. увеличилась по сравнению с 2018 г. на 241,71 тыс. руб. или 105,7 %, чистая прибыль в 2019 г. возросла по сравнению с 2018 г. на 148,64 тыс. руб. или 95,16 %.

Однако на предприятии есть проблемы с

наращиванием производственного потенциала, также очевидной является необходимость укрепления материальной базы и повышения обеспеченности собственными финансовыми ресурсами.

Итак, с учетом вышеизложенного по мнению автора, первоочередным этапом в улучшении финансового состояния мебельного салона «Тренд» является поиск оптимального соотношения заемного и собственного капиталов, которое позволит обеспечить минимальное значение финансового риска при максимально высокой рентабельности собственных ресурсов. Предприятию следует также сосредоточиться на формировании гибкой структуры капитала и организовать движение финансовых средств таким образом, чтобы достигнуть непрерывного превышения доходов над затратами.

Также мебельному салону «Тренд» необходимо предпринять ряд мер, которые позволят ему оптимизировать показатели ликвидности, для чего целесообразно использовать оперативный механизм финансовой стабилизации. Суть данного механизма заключается в проведении ряда действий, направленных, с одной стороны, на снижение размера финансовых обязательств, а с другой, на увеличение денежных активов, которые обеспечивают эти обязательства.

Финансовые обязательства мебельный салон «Тренд» может уменьшить за счет:

- сокращения суммы постоянных затрат;
- уменьшения величины условно-переменных расходов;
- продления сроков задолженности по то-

варным операциям.

Увеличить сумму денежных поступлений можно за счет:

- рефинансирования задолженности дебиторов и ускорения ее оборачиваемости (это может быть достигнуто благодаря сокращению сроков предоставления коммерческого кредита);
- оптимизации запасов материальных ценностей (с помощью определения нормативов товарных запасов на основе технико-экономических расчетов);
- сокращения величины гарантийных и страховых запасов материалов.

Отдельного внимания заслуживает мобилизация внутренних резервов, которая может быть проведена в результате реструктуризации активов предприятия, изменения их состава и структуры; преобразования в денежную форму имеющихся материальных и финансовых активов. В рамках реструктуризации активов целесообразно мобилизовать скрытые резервы, а также использовать механизм обратного лизинга и сдавать в аренду основные фонды, которые не в полной мере используются в производственном процессе.

В условиях ужесточения конкуренции на рынке особую актуальность приобретает оптимизация сбытовой стратегии. В данном контексте мебельному салону «Тренд» необходимо активизировать маркетинговую политику с целью интенсификации продвижения своей продукции за счет высокого качества и цены, которая ниже среднеотраслевой и, соответственно, является конкурентоспособной. Дополнением к вышеизложенному является рассмотрение возможности выпуска обновленной продукции и предоставления более широкого спектра услуг потребителям. Разработкой стратегии развития мебельного салона, а также оценкой рынка и обоснованием предложений по обновлению ассортимента ряда могут заниматься как сотрудники самого

предприятия, так и привлеченные специалисты из консалтинговых компаний.

Отдельного внимания в процессе выработки рекомендаций по улучшению финансового состояния мебельного салона «Тренд» заслуживает комплекс мероприятий, позволяющих увеличить прибыльность и рентабельность работы предприятия. С этой целью представляется целесообразным использовать следующие инструменты:

- организационные;
- технико-технологические;
- экономические рычаги и стимулы.

Таким образом, подводя итоги, можно отметить следующее: изучение и поиск путей улучшения финансового состояния предприятий является важной составляющей успешной работы, поскольку оценка и анализ могут помочь мобилизовать финансовые ресурсы, определить направления улучшения финансового состояния и помочь избежать кризисных ситуаций.

В статье проведено исследование финансового состояния мебельного салона «Тренд» и обоснованы перспективные направления его укрепления. Установлено, что в процессе стабилизации и поддержания финансового состояния предприятия на высоком уровне могут быть использованы такие меры, как увеличение входящих денежных потоков, уменьшение суммы текущих финансовых обязательств, совершенствование организации производства, мобилизация внутренних резервов, совершенствование маркетинговой политики, оптимизация распределения прибыли.

Также очень важным для предприятия является систематический и детальный анализ динамики ключевых финансовых показателей, в зависимости от изменения которых должны приниматься соответствующие управленческие решения, направленные на уменьшение влияния негативных факторов.

Список литературы

1. Некрасова, И.Ю. Исследование теоретических аспектов анализа и оценки финансового состояния предприятия / И.Ю. Некрасова, Н.В. Меллер // Финансовая экономика. – 2019. – № 1. – С. 767–772.
2. Чернявская, Н.С. Предложения по улучшению финансового состояния предприятия / Н.С. Чернявская // Молодой ученый. – 2019. – № 7(245). – С. 63–65.
3. Распопова, А.Ю. Повышение финансовой устойчивости и платежеспособности предприятий как направление улучшения финансового состояния предприятия / А.Ю. Распопова // Экономика и социум. – 2019. – № 1–1(56). – С. 810–814.
4. Ногаймурзаева, Х.Х. Финансовая устойчивость как главная цель анализа финансового сос-

тояния предприятия / Х.Х. Ногаймурзаева, Д.Н. Назарова // Управление и экономика в XXI веке. – 2019. – № 1. – С. 18–20.

5. Киселева, М.М. Методические подходы к оценке эффективности системы управления и ее влияния на финансовое состояние предприятия / М.М. Киселева, О.В. Зубарева // Теория и практика современной науки. – 2019. – № 4. – С. 99–102.

References

1. Nekrasova, I.YU. Issledovanie teoreticheskikh aspektov analiza i otsenki finansovogo sostoyaniya predpriyatiya / I.YU. Nekrasova, N.V. Meller // Finansovaya ekonomika. – 2019. – № 1. – S. 767–772.

2. CHernyavskaya, N.S. Predlozheniya po uluchsheniyu finansovogo sostoyaniya predpriyatiya / N.S. CHernyavskaya // Molodoj uchenyj. – 2019. – № 7(245). – S. 63–65.

3. Raspopova, A.YU. Povyshenie finansovoj ustojchivosti i platezhеспособности predpriyatij kak napravlenie uluchsheniya finansovogo sostoyaniya predpriyatiya / A.YU. Raspopova // Ekonomika i sotsium. – 2019. – № 1–1(56). – S. 810–814.

4. Nogajmurzaeva, KH.KH. Finansovaya ustojchivost kak glavnyaya tsel analiza finansovogo sostoyaniya predpriyatiya / KH.KH. Nogajmurzaeva, D.N. Nazarova // Upravlenie i ekonomika v XXI veke. – 2019. – № 1. – S. 18–20.

5. Kiseleva, M.M. Metodicheskie podkhody k otsenke effektivnosti sistemy upravleniya i ee vliyaniya na finansovoe sostoyanie predpriyatiya / M.M. Kiseleva, O.V. Zubareva // Teoriya i praktika sovremennoj nauki. – 2019. – № 4. – S. 99–102.

© И.М. Бариев, А.В. Гумеров, 2020

УДК 338.94

Л.Н. БАЯНОВА¹, Ю.Р. ЛУТФУЛЛИН¹, Ю.Я. РАХМАТУЛЛИН²¹ФГБОУ ВО «Башкирский государственный педагогический университет имени М. Акмуллы», г. Уфа;²ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет», г. Уфа

ОЦЕНКА ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Ключевые слова: инвестиционная привлекательность; региональная экономика; социальная сфера; социально-экономическое положение.

Аннотация. Целью и задачами исследования является изучение и оценка текущего положения социально-экономического состояния Башкортостана.

В статье приводится анализ статистических данных в области развития инвестиционной привлекательности исследуемого региона.

Методические предпосылки исследования составили приемы структурно-динамического, коэффициентного, сравнительного, системного и логического анализа.

На данный момент времени состояние рыночной экономики как в Российской Федерации, так и в отдельно взятом регионе отличается относительной нестабильностью. В перечне первоочередных проблем в регионах, следует отметить наличие поставленных социальных задач, после решения которых появится возможность помочь малому и среднему бизнесу. Этим и обуславливается важность рассматриваемого вопроса в настоящий период.

Одним из лидирующих регионов России по ключевым макроэкономическим показателям является Башкирия. Она замыкает десятку лидеров российских субъектов по двум показателям: валовый региональный продукт и строительные работы, а по общерегиональному объему платных услуг населению и сельскохозяйственной продукции занимает седьмое место.

Для Башкирии 2019 г. стал показательным. Ее социально-экономические результаты улучшились: произошел рост средней заработной платы работников, вместе с оборотом розничной продажи продуктов, фабрично-производственной индустрией и понижением процента без-

работного населения. На инфографике (рис. 1) представлены изменения отдельно взятых характеристик, демонстрирующие экономический рост и развитие по рассматриваемой республике и РФ в течение 2019 г. [2].

Показатель производства индустриального сегмента за 2019 г. был равен 103,4 %. В этот же показатель включены формы деятельности, представленные далее: извлечение полезных ископаемых – 109,4 %, снабжение электрической энергией и газом, паром; кондиционирование воздуха – 103,4 %. Отдельный актуальный интерес возрос к такому показателю, как «утилизация промышленных и бытовых отходов и обеспечение своевременной организации, деятельность по ликвидации загрязнений окружающей среды» – 107,8 %. Для региона это особенно актуально, учитывая события в г. Сибай.

Башкирия занимает первенство среди всех регионов РФ по выпуску карбоната натрия (кальцинированная сода), вторичных продуктов производства бензина (дизельное топливо и бензол), и на одну позицию ниже – по объему перерабатываемой нефти, производству пластмасс, полимеров хлоропрена (синтетический каучук), автомобильного бензина и др., третье место по производству вертолетов и изготовлению керамического кирпича, а также по выпуску проволоки из стали.

Оборот внешней торговой деятельности Башкирии за 2019 г. составил 5,4 млрд долларов США, иначе говоря, на 6,6 % выше показателей 2017 г. Экспортные средства Башкирии составили 4,4 млрд долларов США, что по сопоставлению с 2017 г. говорит о повышении на 2,0 %.

Башкортостан в сельскохозяйственной сфере занимает лидирующие позиции среди субъектов России по важнейшим производственным показателям: первое место по выпуску говядины, кумыса и товарного меда; на одно место ниже: по молоку, количеству голов крупного

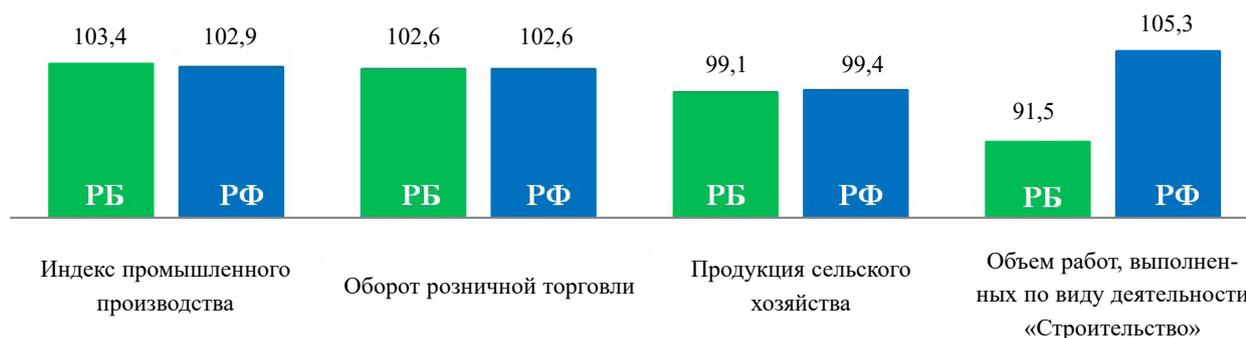


Рис. 1. Динамика отдельных показателей экономического развития по РБ и РФ за 2019 г., %

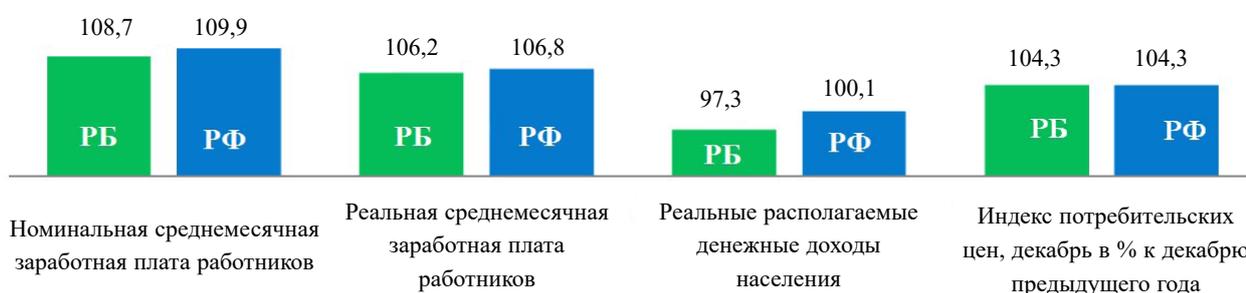


Рис. 2. Динамика показателей социальной сферы по Башкирии за 2019 г., %

рогатого скота; третье место по выращиванию овощей в закрытом грунте; четвертое место по картофелю; десятое место по скоту и птице (в живом весе).

Объем работ, реализованных по строительным проектам, составил 188,6 млрд руб., что ниже уровня 2017 г. на 8,5 %, объем инвестиций, направленных в основной капитал региона за 2019 г., равен 267,9 млрд руб., иначе – 92,4 % к величине 2017 г., размер же площади жилых домов, которые были построены, равняется 2288,3 тыс. кв. м, что составляет 93,0 % от показателей 2017 г.

Динамика изменения показателей социальной сферы по региону за 2019 г. представлена на рис. 2. В Башкортостане государственный долг за 2019 г. снизился с 18,2 до 16,2 млрд руб. Напряженность долга Башкирии уменьшилась с 13,8 % до 10,0 % к доходам бюджета.

Следует отметить, что проводимая оценка

инвестиционной привлекательности регионов не только является своеобразным анализом текущей ситуации и показателем инвестиционного климата, но и неотъемлемой частью стратегического инвестиционного управления развитием субъектов Российской Федерации. Это, в свою очередь, влияет и на управление развитием экономической системы социальной сферы и является своеобразным обоснованием для строения стратегической модели управления экономическо-социального развития муниципальных образований и административных районов в Башкирии [4].

В заключение подчеркнем, что оценка инвестиционной привлекательности Республики Башкортостан не только позволяет определить мероприятия по стратегическому развитию региона, но и повысить уровень культуры управленческой и культуры агропромышленного комплекса в целом [3].

Список литературы

1. Аксенова, С. Инвестиционная привлекательность отдельных регионов России для иностранного капитала / С. Аксенова. – М. : Лаборатория книги, 2010.
2. Лутфуллин, Ю.Р. Оценка экономической эффективности информационно-консульта-

ционной службы / Ю.Р. Лутфуллин, И.С. Сиразетдинов // Вестник ЧелГУ, 2011. – № 16(231). – С. 109–116.

3. Лутфуллин, Ю.Р. Рынок и культура управленческой деятельности в АПК / Ю.Р. Лутфуллин. – Уфа : БГАУ, 2005. – 253 с.

4. Парфенов, И.М. Обоснование модели управления социально-экономическим развитием муниципального образования на основе функционирования института местных сообществ / И.М. Парфенов, Ю.Р. Лутфуллин // Экономика и управление. – 2015. – № 123. – С. 16–19.

5. Петров, А.А. К вопросу о разработке организационно-экономического механизма инвестиционной привлекательности региона / А.А. Петров / Проблемы современной экономики. – 2007. – № 1(21).

6. Удалов, Д.А. Инвестиционная привлекательность как основной критерий для принятия инвестиционного решения. Сущность и проблемы ее оценки в условиях переходной экономики / Д.А. Удалов / Риск: Ресурсы. Информация. Снабжение. Конкуренция. – 2009. – № 4.

7. Якупова, Н.М. Оценка инвестиционной привлекательности предприятия как фактора его устойчивого развития / Н.М. Якупова, Г.Р. Яруллина / Проблемы современной экономики. – 2010. – № 3(35).

References

1. Aksenova, S. Investitsionnaya privlekatel'nost' otdelnykh regionov Rossii dlya inostrannogo kapitala / S. Aksenova. – M. : Laboratoriya knigi, 2010.

2. Lutfullin, YU.R. Otsenka ekonomicheskoy effektivnosti informatsionno-konsultatsionnoj sluzhby / YU.R. Lutfullin, I.S. Sirazetdinov // Vestnik CHelGU, 2011. – № 16(231). – С. 109–116.

3. Lutfullin, YU.R. Rynok i kultura upravlencheskoj deyatelnosti v APK / YU.R. Lutfullin. – Ufa : BGAU, 2005. – 253 s.

4. Parfenov, I.M. Obosnovanie modeli upravleniya sotsialno-ekonomicheskim razvitiem munitsipalnogo obrazovaniya na osnove funktsionirovaniya instituta mestnykh soobshchestv / I.M. Parfenov, YU.R. Lutfullin // Ekonomika i upravlenie. – 2015. – № 123. – С. 16–19.

5. Petrov, A.A. K voprosu o razrabotke organizatsionno-ekonomicheskogo mekhanizma investitsionnoj privlekatel'nosti regiona / A.A. Petrov / Problemy sovremennoj ekonomiki. – 2007. – № 1(21).

6. Udalov, D.A. Investitsionnaya privlekatel'nost' kak osnovnoj kriterij dlya prinyatiya investitsionnogo resheniya. Sushchnost' i problemy ee otsenki v usloviyakh perekhodnoj ekonomiki / D.A. Udalov / Risk: Resursy. Informatsiya. Snabzhenie. Konkurentsya. – 2009. – № 4.

7. YAkupova, N.M. Otsenka investitsionnoj privlekatel'nosti predpriyatiya kak faktora ego ustojchivogo razvitiya / N.M. YAkupova, G.R. YArullina / Problemy sovremennoj ekonomiki. – 2010. – № 3(35).

© Л.Н. Баянова, Ю.Р. Лутфуллин, Ю.Я. Рахматуллин, 2020

УДК 658(075)

С.В. БОЛОТНИКОВ, В.Л. СЕНДЕРОВ

ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», г. Москва

МЕХАНИЗМ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ НЕЙРОСЕТЕВОЙ СИСТЕМЫ ЭКСПЕРТНОГО ОБОСНОВАНИЯ СТРАТЕГИЧЕСКИХ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РЫНКЕ ТРУДА РФ

Ключевые слова: ассессмент; моделирование; нейросети; описание; рынок труда; управленческие решения; экспертные (диссертационные) советы.

Аннотация. Цель исследования: охарактеризовать механизм нейросетевой системы экспертного обоснования стратегических управленческих решений.

Задача исследования: описать механизм предлагаемой нейросетевой системы.

Гипотеза исследования: внедрение предлагаемой системы сократит потери времени между появлением новой потребности на рынке труда и удовлетворением этой потребности образовательными учреждениями.

Результаты исследования: в работе с применением метода моделирования бизнес-процессов на основе нотации BPMN 2.0 принципиально описан механизм функционирования нейросетевой системы экспертного обоснования стратегических управленческих решений для формирования инновационных компетенций. Описан процесс интегрирования экспертных (диссертационных) советов в виде решающего элемента единой человеко-машинной информационной системы.

Современные исследования функционирования рынка труда в Российской Федерации выявили ряд проблем, снижающих эффективность данной сферы экономики, в том числе проблему разрыва между возникновением потребностей работодателей, осуществляющих инновационные виды деятельности, и удовлетворением этих потребностей образовательными учрежде-

ниями. Подготовка персонала, носителей новых компетенций, значительно запаздывает по отношению к срокам возникновения потребностей у работодателей, либо требуемые компетенции полностью не формируются.

Причины данной проблемы и ее характеристики были рассмотрены в работах В.Л. Сендерова, В.В. Мазура [3], В.Л. Сендерова, С.В. Болотникова [1], В.А. Васина, С.В. Болотникова [2].

В работе В.Л. Сендерова, С.В., Болотникова, В.А. Васина «Нейросетевое взаимодействие экспертных советов в интересах принятия стратегических решений» [1] предложен способ решения проблемы, основанный на использовании нейросетевой информационной системы глобального ассессмента рынка труда, объединяющей в рамках единой человеко-машинной системы элементы автоматизированного учета (на базе информационных технологий) и элементы, принимающие решения (экспертные советы на базе диссертационных советов).

Роль экспертных советов в рамках человеко-машинной системы также рассматривалась в работе В.А. Васина, С.В. Болотникова [2].

В этой связи, предлагается принципиальное описание механизма функционирования концептуально разработанной В.Л. Сендеровым, С.В. Болотниковым, В.А. Васиным нейросетевой системы экспертного обоснования стратегических управленческих решений для формирования инновационных компетенций на рынке труда РФ.

Цель создания механизма нейросетевой системы: сформировать единую сеть учета инновационных компетенций на рынке труда, включающую человеко-машинные элементы.

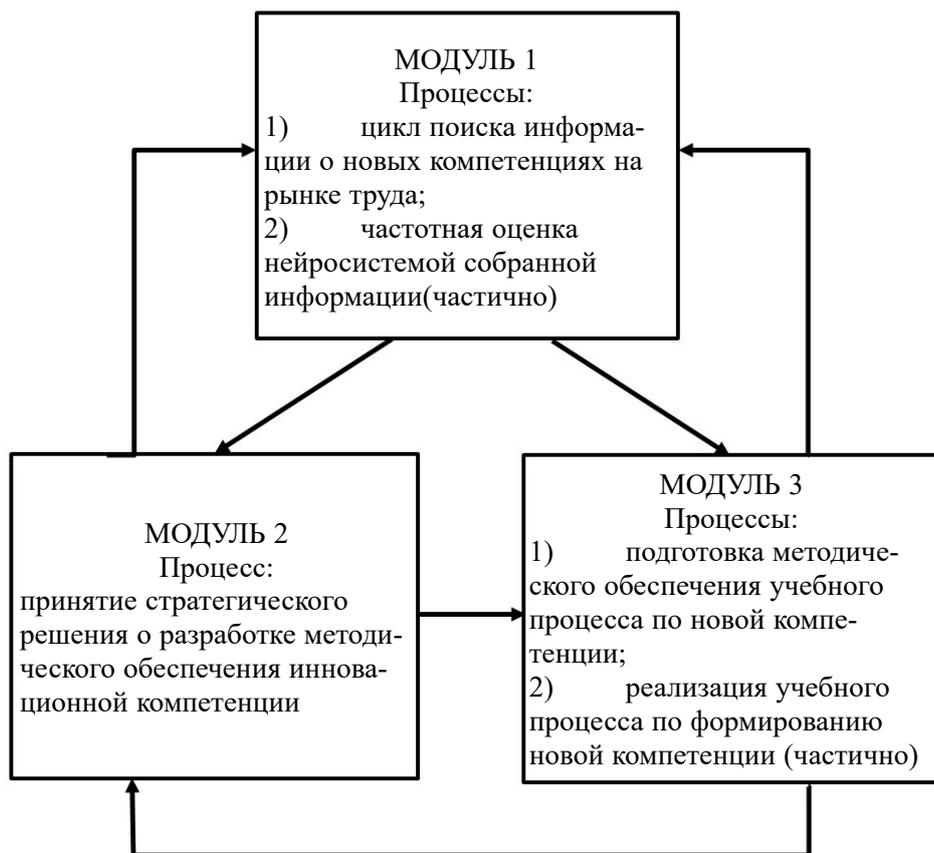


Рис. 1. Механизм функционирования нейросетевой системы экспертного обоснования стратегических управленческих решений при формировании инновационных компетенций на рынке труда РФ

Задачи:

1) интегрировать существующие экспертные (диссертационные) советы РФ в виде функциональных элементов нейросетевой системы экспертного обоснования стратегических управленческих решений;

2) сформировать на этой базе целостный коммуникационный механизм между работодателями на рынке труда и образовательными учреждениями в РФ, добившись синергетического эффекта.

Принципиальное описание предложенного в данной работе механизма функционирования нейросетевой системы было реализовано с применением метода моделирования бизнес-процессов на основе нотации *ВРМН 2.0.* и графического метода.

Предлагаемый механизм состоит из трех модулей, объединенных контурами прямой и обратной связи (рис. 1). Модули включают один полный процесс и несколько частичных. Назначение модуля 1 – учет рынка труда, мо-

дуля 2 – оценка отобранных компетенций, модуля 3 – формирование методического обеспечения. В модулях 1 и 2 использован нейросетевой механизм, в модуле 3 – нейросетевая система использована как средство информационного обеспечения учебного процесса.

Основные процессы в предложенном механизме рассмотрены в разрезе отдельных модулей. По каждому процессу дано описание в нотации *ВРМН 2.0.*

Модуль 1

«Цикл поиска информации о новых компетенциях на рынке труда». Механизм действия (рис. 2 и 3).

1. Нейросетевая система инициирует цикл поиска и собирает информацию о новых компетенциях из внесенных в Базу Данных (БД) информационных источников, включающих три группы: научные источники, открытые информационные источники (СМИ, блоги, соцсети.

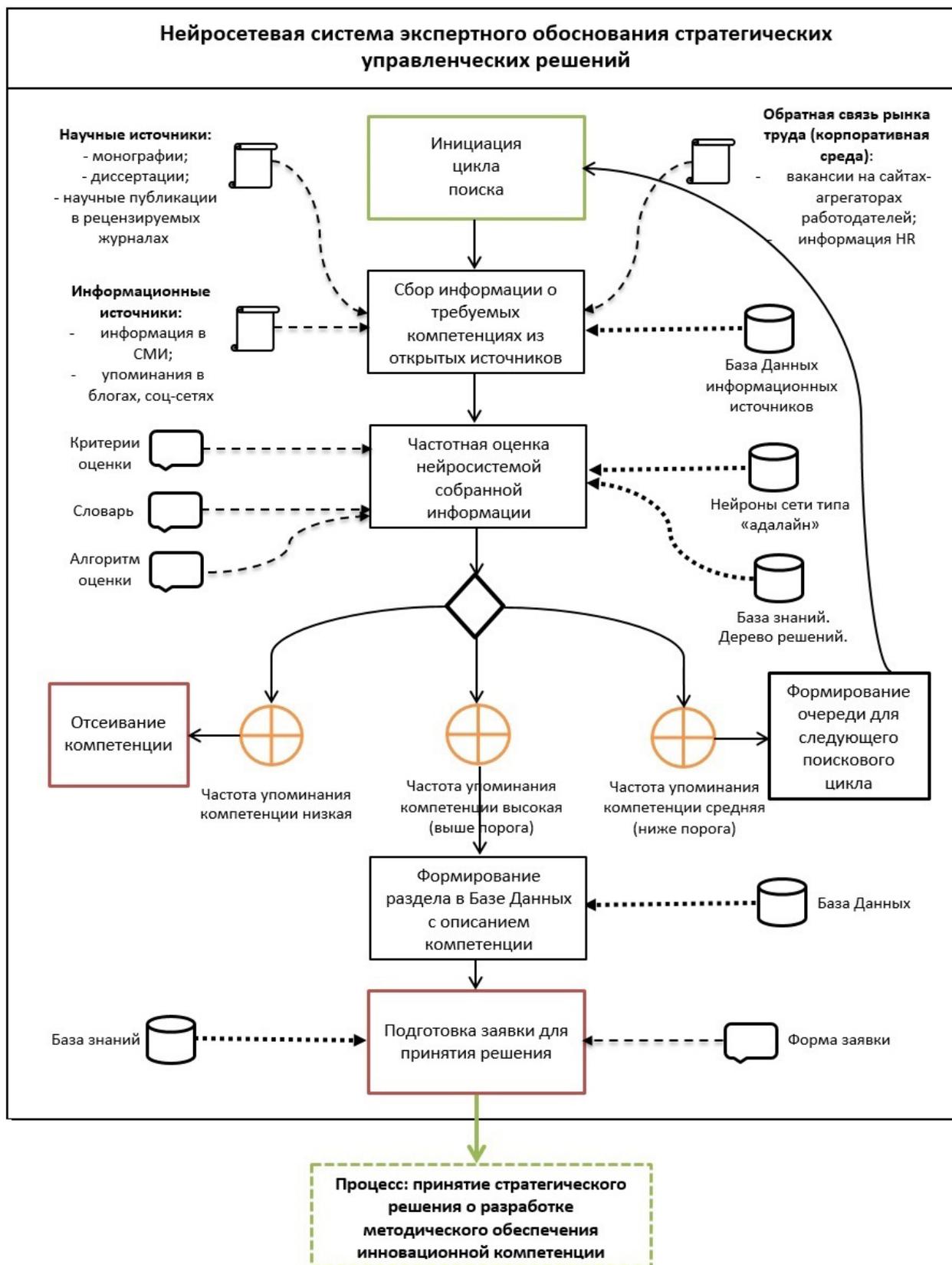


Рис. 2. Описание бизнес-процесса: модуль 1. «Цикл поиска информации о новых компетенциях на рынке труда»

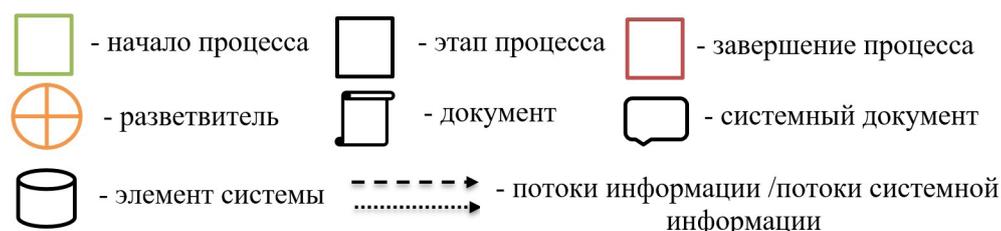


Рис. 3. Условные обозначения описания бизнес-процесса: модуль 1 – «Цикл поиска информации о новых компетенциях на рынке труда»

другие средства тиражирования информации), обратная связь рынка труда – вакансии работодателей, корпоративные запросы на обучение и формирование компетенций.

2. Нейросетевая система оценивает собранную информацию на основе количественного частотного метода с использованием нейронов типа «адалайн». Единица измерения – словосочетание (тэг), характеризующее требования к новой компетенции. Критерием оценки выступает частота проявления контрольных терминов (словосочетаний).

3. Единицы массива текста, показавшие максимальную частоту проявления, вносятся в Базу Данных системы и кодируются в отдельном разделе БД. Под новую компетенцию формируется описание, автоматическая заявка на экспертную оценку и маршрут следования документа. Единицы, не превысившие критический порог, переносятся в следующий поисковый цикл. Единицы с низкой частотой упоминания отсеиваются.

Модуль 2

«Принятие стратегического решения о разработке методического обеспечения инновационной компетенции».

Механизм действия (рис. 4).

1. Сформированная заявка через систему документооборота рассылается по принимающим решения элементам сети – экспертным (диссертационным) советам. Заявка содержит описание компетенции и систему ссылок на внешние источники для принятия решения.

2. Экспертные советы (выбранные системой на основании предыдущих поисково-оценочных циклов) принимают решение методом поэтапного анонимного голосования (метод Дельфи), используя интерфейс системы, рассчитывающий средневзвешенное экспертное решение в рамках каждого совета. Варианты реше-

ний: «рекомендовать компетенцию к изучению», «не рекомендовать к изучению». Результат решения учитывается как сигнал для нейросетевой системы от каждого совета.

3. Используя интерфейс системы на основе принципа клиент-сервер, экспертные советы загружают результат решения в систему в виде кодированных сигналов. Сигнал включает реквизиты: тип решения, положительный/отрицательный, вес (важность). Вес формируется на основе рейтинга (статуса) конкретного совета. Формирование рейтинга зависит от количества положительных решений в рамках предыдущих циклов системы. Совет повышает рейтинг, если его сигнал был пропущен нейронами сети.

4. Сигналы экспертных (диссертационных) советов проходят конкуренцию в нейронах сети типа «адалайн». Сумматор каждого нейрона учитывает мощность сигнала h ($h(max)$ положительное решение – сильный, $h(min)$ отрицательное решение – слабый), вес сигнала w (задается рейтингом совета). При достижении заданного критического порога нейрон формирует выходную ситуацию.

5. Нейросетевая система количественно учитывает ситуацию на выходе нейронного слоя. Сигналы типа «положительное решение высокорейтингового экспертного совета по конкретной компетенции» являются основанием для старта формирования задания для подготовки методического обеспечения компетенции на основе имеющегося в БД описания. Советы, чей положительный сигнал был пропущен нейронами сети и на его основании была сформирована заявка, получают повышение веса (рейтинга) с фиксацией в БД и повышением вероятности выбора для последующей оценки. Сигналы типа «отрицательное решение высокорейтингового экспертного совета по конкретной компетенции» являются основанием для отсеивания компетенции и исключения ее из последующего поискового цикла.

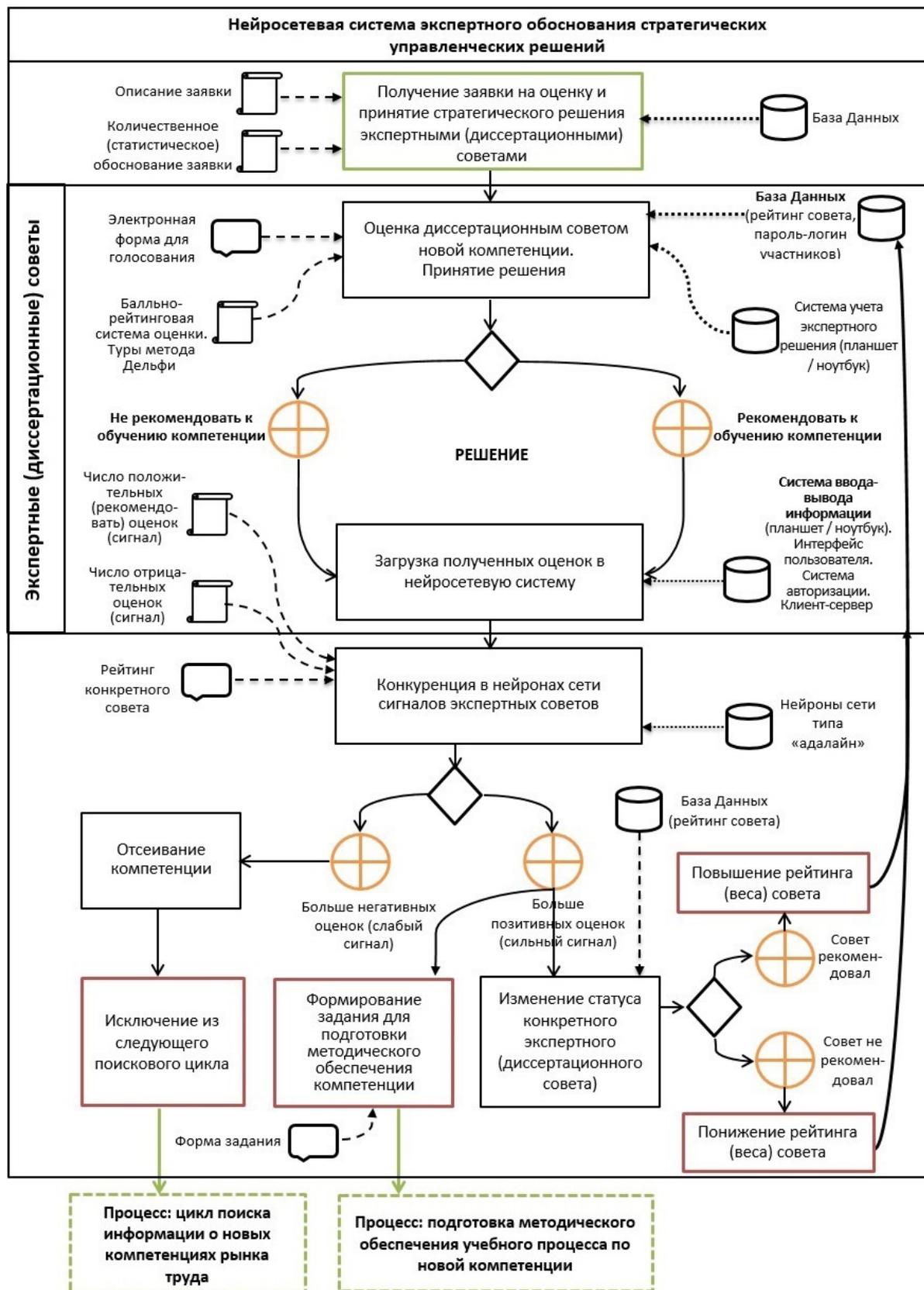


Рис. 4. Описание бизнес-процесса: модуль 2. «Принятие стратегического решения о разработке методического обеспечения новой компетенции»

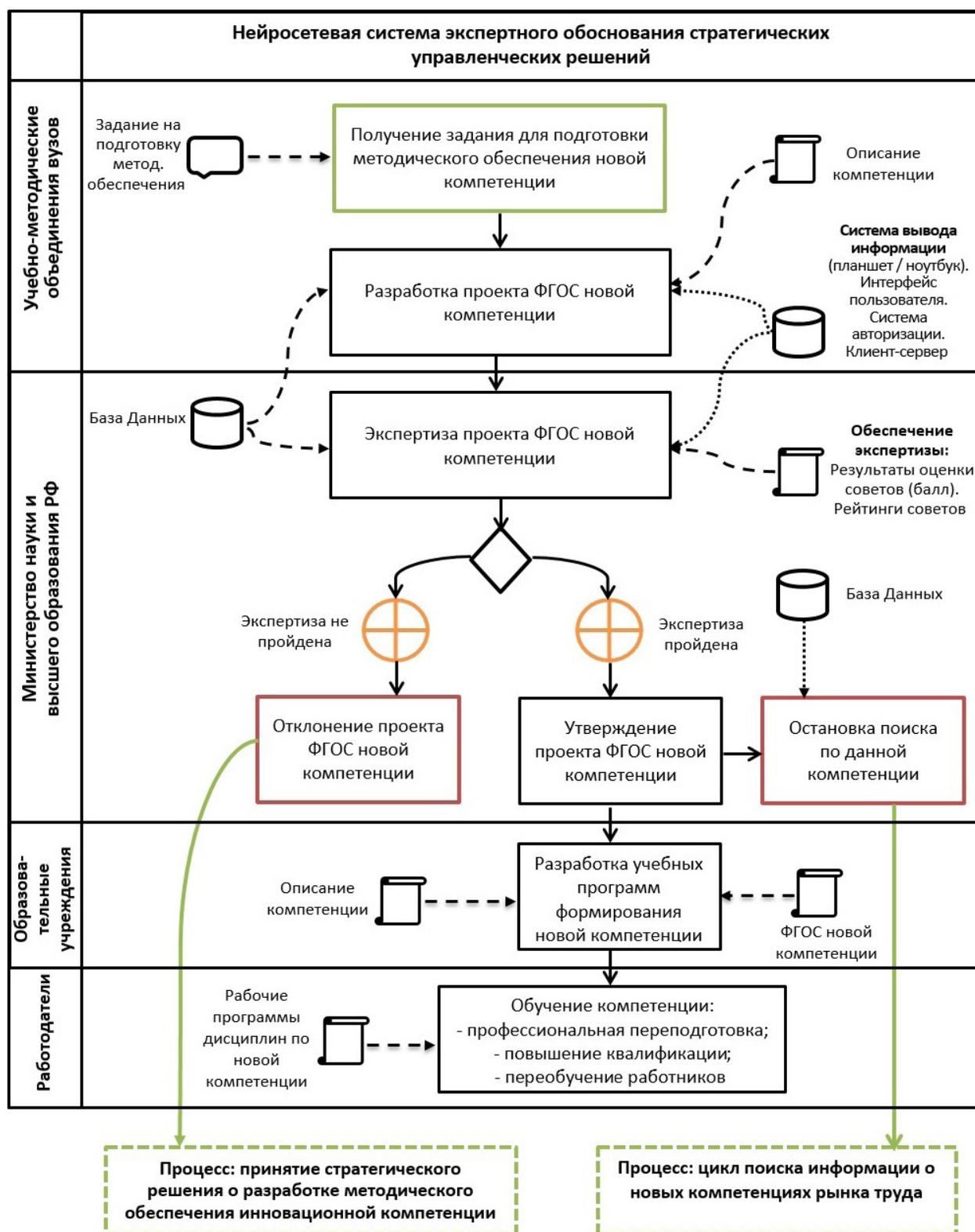


Рис. 5. Описание бизнес-процесса: модуль 3. «Подготовка методического обеспечения учебного процесса по новой компетенции»

Модуль 3. «Подготовка методического обеспечения учебного процесса по новой компетенции»

Механизм действия (рис. 5).

1. Сформированное задание через систему электронного документооборота рассылается исполнительным элементам сети – учебно-методическим объединениям вузов (УМО). Задание содержит описание компетенции, систему ссылок на внешние источники для принятия решения, заверенное положительное решение экспертного совета.

2. Учено-методические объединения вузов разрабатывают проект федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) новой компетенции (либо проект включают в существующий). Через систему документооборота проект передается в соответствующую структуру Министерства науки и высшего образования РФ. На основе описания компетенции, проработанности проекта, результата решения экспертных советов Миннауки РФ решением утверждает, либо отклоняет проект (дополнение существующего ФГОС). В случае отклонения: новая компетенция отправляется на повторную оценку экспертного совета. В случае утверждения: система инициирует остановку поиска информации по данной компетенции и фиксацию ее в БД.

3. Утвержденный ФГОС новой специальности (либо дополнение существующего) используется образовательными учреждениями для формирования рабочих программ дисциплин (РПД). Программы формируются с учетом описания компетенции, полученного из нейро-

сетевой системы через модуль «клиент-сервер» и систему авторизации.

4. Авторизация в системе (как участник процесса) позволяет образовательным учреждениям использовать хранящуюся в БД информацию о работодателях с запросами по профильной компетенции для установления контактов, рассылки предложений о профессиональной переподготовке, повышении квалификации, переобучении работников.

На этом частный процесс формирования методического обеспечения закончен и начинается новый цикл поиска в модуле 1 (новый такт системы).

Функционирование системы обеспечивает постоянное накопление информации о новых компетенциях в единой БД и также может выступать как средство ассессмента деятельности конкретных экспертных (диссертационных) советов в РФ.

В целом, предполагаются следующие эффекты от внедрения данного механизма:

1) сокращение разрыва между временем появления потребности в новой компетенции на рынке труда и подготовкой требуемых специалистов;

2) сокращение потерь информации о новых видах деятельности и перспективных инновациях;

3) сокращение времени на принятие решения частным экспертным советом за счет использования информационных технологий и интеграции в единую систему;

4) увеличение информационных связей между работодателями и образовательными учреждениями РФ.

Список литературы:

1. Болотников, С.В. Нейросетевое взаимодействие экспертных советов в интересах принятия стратегических решений / С.В. Болотников, В.А. Васин, В.Л. Сендеров // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2017. – № 12(81). – С. 43–47.

2. Болотников, С.В. Человек как элемент системы искусственного интеллекта / С.В. Болотников, В.А. Васин // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 9(99). – С. 79–83.

3. Мазур, В.В. Механизм нейросетевого управления изменениями в процессе профессионального образования / В.В. Мазур, В.Л. Сендеров // Материалы VII международной научно-практической конференции кафедры «Менеджмент» : «Современные проблемы управления конкурентоспособностью и инновационным развитием России на основе цифровых технологий» – М. : Московский Политех, 2019. – С. 55–59.

4. Аленина, Е.Э. Применение нейронных сетей в исследовании рынка труда Российской Федерации / Е.Э. Аленина, С.В. Болотников // Материалы национальной научно-практической конференции кафедры «Менеджмент» : «Современные проблемы управления конкурентоспособностью и инновационным развитием России» – М. : Московский Политех, 2019. – С. 125.

References

1. Bolotnikov, S.V. Nejrosetevoe vzaimodejstvie ekspertnykh sovetov v interesakh prinyatiya strategicheskikh reshenij / S.V. Bolotnikov, V.A. Vasin, V.L. Senderov // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2017. – № 12(81). – S. 43–47.
2. Bolotnikov, S.V. CHelovek kak element sistemy iskusstvennogo intellekta / S.V. Bolotnikov, V.A. Vasin // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 9(99). – S. 79–83.
3. Mazur, V.V. Mekhanizm nejrosetevogo upravleniya izmeneniyami v protsesse professionalnogo obrazovaniya / V.V. Mazur, V.L. Senderov // Materialy VII mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii kafedry «Menedzhment» : «Sovremennye problemy upravleniya konkurentosposobnostyu i innovatsionnym razvitiem Rossii na osnove tsifrovyykh tekhnologij» – M. : Moskovskij Politekh, 2019. – S. 55–59.
4. Alenina, E.E. Primenenie nejronnykh setej v issledovanii rynka truda Rossijskoj Federatsii / E.E. Alenina, S.V. Bolotnikov // Materialy natsionalnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii kafedry «Menedzhment» : «Sovremennye problemy upravleniya konkurentosposobnostyu i innovatsionnym razvitiem Rossii» – M. : Moskovskij Politekh, 2019. – S. 125.

© С.В. Болотников, В.Л. Сендеров, 2020

УДК 338.49

Л.А. ВАТУТИНА¹, Е.Б. ХОМЕНКО²¹ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», г. Москва;²ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», г. Ижевск

КОНСАЛТИНГОВАЯ ПОДДЕРЖКА СУБЪЕКТОВ МАЛОГО ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА: КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ВЫБОРУ ПРИОРИТЕТОВ

Ключевые слова: инструменты консалтинговой поддержки; консалтинг; консалтинговая поддержка; малое инновационное предпринимательство; малое инновационное предприятие; методы консалтинговой поддержки; предпринимательство.

Аннотация. Целью статьи является формирование практических рекомендаций по применению комплексного подхода к выбору методов и инструментов консалтинговой поддержки малых инновационных предприятий.

Для достижения данной цели авторами были определены и решены следующие задачи исследования:

- изучить типологию методов и инструментов консалтинговой поддержки субъектов малого инновационного бизнеса;
- выявить факторы, сдерживающие развитие консалтинга в России;
- определить направления развития консалтинговой поддержки инновационной деятельности малых предприятий.

При проведении данного исследования были применены: комплексный подход, метод группировки, факторный анализ.

В результате исследования авторами сделаны выводы о целесообразности применения комплексного подхода при выборе приоритетов развития консалтинговой поддержки малых инновационных предприятий.

Актуальность исследования практики применения методов и инструментов консалтинговой поддержки субъектов малого инновационного предпринимательства в России определяется тем, что оказание интеллектуальных услуг малому инновационному бизнесу является сегодня

одним из факторов повышения эффективности деятельности предприятий и, как следствие, способствует обеспечению повышения инвестиционной привлекательности экономики регионов и росту конкурентоспособности экономики страны в целом.

Для реализации комплексного подхода к консалтинговой поддержке коммерциализации результатов научных исследований и разработок, для эффективного продвижения инновационной продукции малых инновационных предприятий на внутренние и зарубежные рынки требуется применение совокупности инструментов мобилизации финансовых, материальных, информационных, интеллектуальных и кадровых ресурсов. Поэтому в случае отсутствия в организации необходимых внутренних ресурсов, достаточных для своевременного реагирования на происходящие изменения, прибегают к помощи квалифицированных консультантов, либо компаний, оказывающих консалтинговые услуги [1].

Современное состояние института консалтинга в Российской Федерации характеризуется рядом особенностей:

- отсутствием законодательной базы, регулирующей консалтинговую деятельность;
- отсутствием единых профессиональных стандартов ведения консалтинга;
- недоверием предпринимателей к консалтингу, что сдерживает развитие спроса на консалтинговые услуги;
- низким качеством кадрового обеспечения консалтинга.

В условиях постоянных изменений внешней среды сохранить свои позиции на рынке могут только те организации, руководство которых ищет способы адаптации бизнеса не за счет самостоятельного хаотического поиска решений, а путем сотрудничества с профессионалами, рабо-

Таблица 1. Методы и инструменты консалтинговой поддержки малых инновационных предприятий

Методы	Инструменты	Характеристика
Индивидуальные методы	1. Консультации на предприятии	Повышение уровня знаний предпринимателя до пределов, позволяющих принимать решения самостоятельно в силу специфики инновационного предприятия
	2. Консультации в офисе	Оказание консультаций по вопросам, предложенным предпринимателем на обсуждение в формате беседы
	3. Консультирование при неформальных встречах	Оказание консультационных услуг при неформальном общении
	4. Консультирование по телефону	Получение краткой информации по указанным в разговоре проблемам
	5. Консультирование по переписке	Консультации удаленного доступа с помощью писем (по почте, по факсу, по электронной почте)
Групповые методы	1. Обучение на производственном объекте	Прямой доступ предпринимателю к имеющейся информации по определенной проблеме и наблюдение за процессом на местах
	2. Демонстрация технологических решений	Публичный показ представленных технологических решений
Групповые методы	1. Лекции	Способ передачи большого объема информации одним человеком группе слушателей в условиях ограниченного времени
	2. Семинары	Вовлечение предпринимателя в процесс обмена информацией
	3. Деловая дискуссия	Направлена на развитие инициативы в производственной деятельности и самостоятельное решение о том, какая помощь необходима членам группы и т.п.
	4. Выставки	Метод изменения отношения предпринимателя к достижениям науки и инновационному процессу
Массовые методы	1. Консультирование через интернет	Быстрая передача информации через каналы связи заинтересованным предпринимателям
	2. Информационно-консультационные публикации в прессе	Распространение консультационных практик через СМИ

тающим в сфере консалтинговых услуг. Поэтому становится необходимым формирование комплексов консалтинговых услуг для малых инновационных предприятий в области маркетинга, финансов, права, интеллектуальной собственности, взаимоотношений с инвесторами и др.

Особенностью консалтинга для малых инновационных предприятий является то, что консультирование сопровождает весь процесс жизненного цикла инновационного продукта, а центральной фигурой становится клиент. Консультант организует работу с непосредственным участием предпринимателя-инноватора в принятии каждого решения: от постановки проблем и задач до соответствующих выводов и действий. Основные инструменты консалтинговой под-

держки малых инновационных предприятий можно сгруппировать по методам консультирования (табл. 1).

В настоящее время субъекты малого инновационного предпринимательства являются далеко не самым активным пользователем консалтинговых услуг, что связано с влиянием ряда факторов.

Во-первых, это временной фактор, наличие которого объясняется зависимостью актуализации применения конкретного инструмента консалтинга от стадии жизненного цикла малого инновационного предприятия. Кроме того, консалтинг должен осуществляться по двум направлениям: сопровождение стартапов и поддержка действующих предприятий. Для начинающего

предпринимателя актуален поиск бизнес-идеи и подготовка бизнес-плана по ее реализации. Для действующих предприятий важны вопросы формирования экономического потенциала организации [2].

Во-вторых, фактор выбора масштаба развития бизнеса. Многие малые инновационные предприятия сталкиваются с выбором: разрабатывать инновационный продукт своими силами или с привлечением сторонних предприятий. Планируя решать все вопросы самостоятельно, предприниматель зачастую переоценивает собственные ресурсные возможности, недооценивая будущий объем работ и влияние факторов внешней среды. В-третьих, фактор необходимости обеспечения конфиденциальности информации. Пересечение сфер интересов малых инновационных фирм и других участников инновационного процесса порождает у клиента недоверие к способам обеспечения конфиденциальности информации, полученной в ходе исследования, анализа, проектирования, и возможность ее утечки к конкурентам.

Таким образом, учитывая низкий уровень развития консалтинговых услуг для субъектов малого инновационного предпринимательства и актуальность развития данного сектора, важно подчеркнуть, что в настоящее время приоритетными видами консалтинговых услуг для малого инновационного предпринимательства в России должны стать технологический консалтинг и консалтинг в сфере интеллектуальной собственности. Расширение данных направлений консалтинговой деятельности позволит малым инновационным предприятиям сократить транзакционные издержки, оптимизировать структуру производства, вывести на рынок инновацион-

ные продукты, создать актуальные продуктовые линейки, обеспечить защиту авторских прав, что будет способствовать повышению конкурентоспособности отечественного предпринимательства. Следовательно, процесс интеллектуализации малого бизнеса сегодня сопровождается трансформацией инфраструктурной поддержки как в направлении совершенствования действующих мер поддержки, так и внедрения новых инструментов [3].

Консалтинговые фирмы могут предложить предпринимателям следующие направления поддержки: выбор технологии производственного процесса и стимулирование производительности труда; оценка и контроль качества продукции, совершенствование продукции, работа с инновационными продуктами и поиск актуальной продуктовой линейки; разработка рекомендаций по внедрению системы автоматизированного управления, автоматизированных систем управления, информационно-поисковых систем; оптимизация производственных процессов с использованием ИТ-технологий, выбор и применение информационных технологий и специализированных программ в оценке деятельности предприятия, организационных и производственных процессах и др.

Таким образом, наличие комплексов консалтинговых услуг для малых инновационных предприятий позволит решать не только отдельные задачи, но и консультировать авторов инновационных проектов на протяжении всего жизненного цикла, обеспечивая достижение поставленных бизнес-целей, создавая новые конкурентные преимущества и способствуя реальному повышению эффективности их бизнеса в долгосрочной перспективе.

Список литературы

1. Палагина, А.Н. Формирование ключевых направлений и процедур оказания консультационной поддержки малого и среднего предпринимательства / А.Н. Палагина. // Учет и статистика. – 2013. – № 3(31) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-klyuchevyh-napravleniy-i-protsedur-okazaniya-konsultatsionnoy-podderzhki-malogo-i-srednego-predprinimatelstva>.
2. Суетин, А.Н. Формирование и использование экономического потенциала хозяйствующих субъектов / А.Н. Суетин, С.Н. Суетин, Г.Д. Магомедов // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1–1. – С. 793.
3. Ватутина, Л.А. Интеллектуальное предпринимательство: субъекты, типология и инфраструктурное обеспечение / Л.А. Ватутина, Е.Б. Хоменко // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2015. – № 2(47). – С. 100–103.

References

1. Palagina, A.N. Formirovanie klyuchevykh napravlenij i protsedur okazaniya konsultatsionnoj podderzhki malogo i srednego predprinimatelstva / A.N Palagina. // Uchet i statistika. – 2013. – № 3(31) [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-klyuchevyh-napravleniy-i-protsedur-okazaniya-konsultatsionnoj-podderzhki-malogo-i-srednego-predprinimatelstva>.
2. Suetin, A.N. Formirovanie i ispolzovanie ekonomicheskogo potentsiala khozyajstvuyushchikh subektov / A.N. Suetin, S.N. Suetin, G.D. Magomedov // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2015. – № 1–1. – S. 793.
3. Vatutina, L.A. Intellektualnoe predprinimatelstvo: subekty, tipologiya i infrastrukturnoe obespechenie / L.A. Vatutina, E.B. KHomenko // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2015. – № 2(47). – S. 100–103.

© Л.А. Ватутина, Е.Б. Хоменко, 2020

УДК 338.24

Т.В. ДУБРОВСКАЯ¹, Л.Н. РИДЕЛЬ¹, А.В. КОВАЛЕЦ²

¹ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», г. Красноярск;

²АНО ВО «Сибирский институт бизнеса, управления и психологии», г. Красноярск

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОДХОДОВ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА КАК ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КАТЕГОРИИ

Ключевые слова: инновации; инновационный подход; компоненты инновационного потенциала; потенциал; факторы; эффект.

Аннотация. Целью исследования является изучение термина «инновационный потенциал» как экономической категории.

Для достижения цели решены следующие задачи: рассмотрены существующие подходы к определению инновационного потенциала, дано понятие инновационного потенциала, определены основные компоненты категории, дана их характеристика и обозначена структура.

Гипотеза исследования: инновационный потенциал зависит от внешней и внутренней среды, в то же время условия и факторы, в которых функционирует предприятие независимо от его деятельности, также воздействуют на него.

В ходе исследования были использованы методы анализа, синтеза, моделирования.

Полученные результаты проведенного исследования позволяют использовать различные подходы к определению инновационного потенциала.

Как и многие категории современной экономической науки, определения «инновационного потенциала», встречающиеся в литературе, достаточно неопределенны. Анализ литературных источников позволяет сделать вывод о различиях и общих чертах определений данной категории. При изучении инновационных возможностей авторы чаще всего уделяют внимание одной, наиболее значимой именно для целей их исследования, стороне вопроса.

Проведем анализ наиболее распространенных подходов к определению, которые встречаются в работах отечественных теоретиков. Так,

авторы И.П. Дежкина, А.Е. Бовин, Г.И. Жиц основной особенностью определения данной экономической категории считают степень готовности предприятия к внедрению новшества, А.Е. Абрамшин делает акцент на совокупность ресурсов, необходимых для осуществления инновационной деятельности, С.В. Кочетков выделяет способность достижения целей.

Анализ показал, что достаточно часто инновационные возможности представляются как мера готовности предприятия к выполнению задачи по достижению инновационной цели. В отдельных случаях данное понятие представляется как определенное количество информации о результатах научных разработок. Достаточно распространенным подходом является ресурсный подход, который представляет потенциал как совокупность различных видов ресурсов.

Авторы придерживаются следующего определения; «инновационный потенциал отражает способность предприятия к совершенствованию или обновлению, он характеризует тот самый объем инноваций, который компания может произвести» [3]. В нашем случае определяющим моментом является то, что потенциал новшеств предлагается рассматривать как совокупность (систему) элементов, находящихся во взаимосвязи. Такой подход к определению, на наш взгляд, позволяет более детально рассмотреть исследуемую экономическую категорию и позволяет определить ее структуру.

На формирование объемов и состав ресурсов новшеств определяющее влияние оказывает совокупность элементов внешней и внутренней среды. Важным моментом является «инновационная позиция организации, которая определяется при совместном рассмотрении внутренней и внешней среды, то есть инновационного потенциала и инновационного климата» [1]. К



Рис. 1. Компоненты инновационного потенциала

основным элементам внешней среды предприятия можно отнести степень развития и изменения рынка труда, рынка капиталов, рынка инвестиций, рынка инновационных товаров и услуг, кроме того, важными элементами являются изменения финансовой системы, государственно-правовой системы, то есть тех факторов, которые оказывают воздействие на организацию деятельности предприятия независимо от него. Совокупность ресурсов организации, необходимых для организации инновационной деятельности предприятия, представляет собой внутреннюю среду инновационного потенциала. Для оценки инновационного потенциала организации необходимо представить его как совокупность отдельных компонентов – потенциалов.

Рассмотрим сущность каждого компонента для предприятия (рис. 1). Первая составляющая – интеллектуальный потенциал. Он характеризует комплексную интеллектуальную и творческую деятельность сотрудников предприятия, которая служит основой для обеспечения производства, накопления, применения и воспроизводства новых знаний. Вторая составляющая – информационный потенциал – это совокупность методов исследований и разработок, он представлен информацией о мировом опыте в исследуемой области знаний, собственными научными результатами исследований предприятия.

Способность системы управления предприятия обеспечивать стратегию его развития характеризует организационный потенциал. От-

дельным элементом организационного потенциала является способность к внедрению передовых методов, направленных на укрепление и обеспечение конкурентоспособности предприятия в будущем. Трудовой инновационный потенциал во многом определяется количеством и качеством привлеченных трудовых ресурсов. Качественная составляющая данной категории определяет возможности предприятия при внедрении инноваций.

Составными элементами производственно-технологического потенциала предприятия являются технический, технологический и производственный потенциалы. Технический потенциал характеризуется количеством, качеством средств труда, их структурой; технологический отражает степень прогрессивности используемых технологий; производственный определяется возможностью производить максимальные объемы продукции с учетом определенных ресурсных ограничений. Таким образом, производственно-технологический потенциал определяет способность его элементов внедрять инновации.

Природный потенциал определяется возможностью более интенсивного использования природных ресурсов. Финансовый потенциал предприятия характеризуется количеством финансово-экономических ресурсов, а также инвестиционным потенциалом предприятия. Существующие объекты и средства труда, уровень их технологической новизны составляют материально-технический потенциал предприятия, характеризуют его способность и возможность

дальнейших инновационных преобразований производственного процесса. Инфраструктурный потенциал обусловлен наличием соответствующих служб предприятия для реализации инновационной стратегии. Рыночный потенциал предприятия представляет собой совокупность потенциалов отдельных элементов, таких как маркетинг, конкурентоспособность товара или услуги, средства коммерциализации, обеспечи-

вающие доставку товаров, услуг потребителю, их реализацию и создание новой стоимости.

Таким образом, разработка структуры и анализ каждого элемента, входящего в инновационный потенциал предприятия, а также определение их взаимосвязей должны быть объектами специальных исследований, результаты которых позволят проводить оценку инновационного потенциала предприятия.

Список литературы

1. Дубровская, Т.В. Анализ как средство выявления резервов повышения уровня инновационной активности / Т.В. Дубровская // Инновации в химико-лесном комплексе: тенденции и перспективы развития : материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Красноярск, 2019. – С. 159–163.
2. Ридель, Л.Н. Особенности инновационного потенциала в нефтехимической отрасли / Л.Н. Ридель, Н.А. Печерица // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2018. – № 11(89). – С. 170–172.

References

1. Dubrovskaya, T.V. Analiz kak sredstvo vyyavleniya rezervov povysheniya urovnya innovatsionnoj aktivnosti / T.V. Dubrovskaya // Innovatsii v khimiko-lesnom komplekse: tendentsii i perspektivy razvitiya : materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Krasnoyarsk, 2019. – S. 159–163.
2. Ridel, L.N. Osobennosti innovatsionnogo potentsiala v neftekhimicheskoy otrasli / L.N. Ridel, N.A. Pecheritsa // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2018. – № 11(89). – S. 170–172.

© Т.В. Дубровская, Л.Н. Ридель, А.В. Ковалец, 2020

УДК 608

А.Л. ЗВЕРЕВ

ООО «Инженерный центр «ЭФЭР»

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ В ОБЛАСТИ ПРИЛОЖЕНИЯ БЕЗЛЮДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОЖАРОТУШЕНИИ

Ключевые слова: автоматические установки пожаротушения; инновации; интеллектуальные системы; пожарные роботы; роботизированные установки.

Аннотация. Цель настоящей работы – оценить состояние и тенденции развития пожарных роботов – автоматических установок пожаротушения на основе приложения технологических инноваций. Показано, что в автоматических установках пожаротушения все большее развитие имеют интеллектуальные системы, к которым относятся роботизированные установки пожаротушения. Они выполняют свои функции, освободив людей от необходимости нахождения в опасных для жизни аварийных зонах. Приведены направления разработки технологических инноваций на примере инженерного центра пожарной робототехники «ЭФЭР».

Участившиеся в последние годы техногенные катастрофы обусловили необходимость разработки пожарных роботов – автоматических установок пожаротушения с целью применения их в экстремальных ситуациях [1–3].

В автоматических установках пожаротушения все большее развитие получают интеллектуальные системы, к которым относятся роботизированные установки пожаротушения (РУП). Они выполняют свои функции, освободив людей от необходимости нахождения в опасных для жизни аварийных зонах (что не способны обеспечить традиционные дренчерные и спринклерные системы пожаротушения).

В связи с этим представляют интерес технологические инновации инженерного центра пожарной робототехники «ЭФЭР», занимающего лидирующее место в России и СНГ по комплексной разработке и производству пожарных роботов и ствольной пожарной техники.

Залогом успешного развития предприятия являются постоянные научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы (НИОКТР): за счет выпуска на рынок новой востребованной техники предприятие уже долгое время находится в лидерах рынка по разработкам и внедрению новых образцов ствольной пожарной техники и автоматизированных систем пожаротушения на базе пожарных роботов. Затраты на разработку и проектирование новых видов продукции ежегодно составляют порядка 5–7 % от выручки.

Для изготовления механической части РУП используется оборудование, позволяющее быстро перестраивать производство с минимальной технологической подготовкой, что очень важно при выпуске продукции большой номенклатуры малыми сериями. Предпочтение отдано многофункциональным высокопроизводительным станкам типа «обрабатывающий центр», обеспечивающих высокое качество обрабатываемых деталей и позволяющих идти по пути концентрации операций. Идеология создания данного оборудования вписывается в общую концепцию «цифровизации» предприятия, подразумевающую собой единый цифровой цикл от проектирования новых изделий, их технологической проработки и заканчивая выпуском деталей на станках с числовым программным управлением.

Наличие собственной производственной базы, испытательного полигона со всем необходимым оборудованием, а также большого штата специалистов-конструкторов, технологов, программистов и рабочих позволяет предприятию создавать передовые образцы пожарной техники на уровне мировых стандартов, что подтверждено многочисленными российскими и международными патентами.

Спрос на продукцию предприятия сдвигается в область интеллектуальных систем пожарной

безопасности – защиты объектов различного назначения с помощью РУП. Это требует большой командной работы инженеров-конструкторов, программистов, проектировщиков, технологов и производственников.

РУП отличаются высоким быстродействием, эффективностью, экономичностью и обеспечивают при работе концентрацию подачи всей мощности огнетушащего вещества в очаг возгорания. Все эти факторы явились предпосылками для применения пожарных роботов и РУП для защиты гражданских и промышленных объектов. Применение пожарных роботов позволяет резко снизить риски утраты здоровья, или даже гибели людей при возникновении и ликвидации возгораний.

Данное направление – это мировой тренд по созданию «умного» продукта, постепенное вытеснение человека из опасных производственных процессов, повышение безопасности технологических операций и снижение риска техногенных катастроф, их возможных последствий.

По предварительным оценкам мировой рынок противопожарного оборудования будет расти до 2022 г. с темпом роста не менее 10 % в год и составит практически 100 млрд долл. Географически большую часть рынка будет занимать Европа, за ЕС будет следовать Юго-Восточная Азия и Северная Америка. В связи с этим на мировом рынке появляется все больше предприятий, проводящих научно-исследовательские работы в данной области и выпускающих подобную технику. При сохранении текущих темпов роста, в размере 5,5 % в год, к 2020 г. прогнозные значения емкости рынка составят 4,07 млрд руб.

В мире широко развита сеть предприятий, выпускающих лафетные пожарные стволы, наиболее крупными из которых являются *TFT* (США), *Acron Brass Company*, *Rosenbauer* (ЕС). При этом РУП массово не изготавливаются, можно отметить только фирму *Unifire AB* (Швеция), мини-роботы с расходом производятся на ряде предприятий КНР.

Спрос на роботизированные установки пожаротушения в России в ближайшее время будет расти ввиду наличия следующих тенденций:

- необходимости снижения материальных потерь и человеческих жертв в условиях нарастания пожарной опасности и роста количества природных и техногенных катастроф;
- необходимости замены тяжелого, не-

безопасного ручного труда при ликвидации последствий стихийных бедствий природного и техногенного характера, а так же исключения человеческого присутствия в опасных местах;

- развития современных средств автоматизированного группового управления роботизированными комплексами;
- расширения строительства новых и модернизации существующих производственных предприятий, особенно в сфере добычи, транспортировки и переработки полезных ископаемых (нефтегазовый комплекс) и в оборонной промышленности;
- необходимость освоения территорий Арктики и Крайнего Севера;
- необходимость решения проблем импортозамещения.

Рынок автоматизированных и роботизированных противопожарных технологий является одним из наиболее перспективных в развитых странах, поскольку такое оборудование способно своевременно реагировать на пожарные ситуации и начинать борьбу с пожаром на первых этапах его распространения.

Данные роботы могут также работать в неблагоприятных условиях окружающей среды, при нулевой видимости и при экстремальных температурах, а также в зонах, где недопустимо присутствие людей (взрывоопасная зона).

Область применения роботизированных установок пожаротушения:

- пожароопасные объекты площадью более 1 000 м²;
- высокопролетные здания и сооружения, логистические объекты;
- самолетные ангары и производственные цеха;
- спортивные объекты и выставочные комплексы;
- места с массовым пребыванием людей;
- резервуарные парки нефтепродуктов, сжиженных газов, нефтяные терминалы и причалы;
- вертодромы;
- склады лесоматериалов.

Кроме того, они необходимы для охлаждения металлоконструкций перекрытий пожароопасных производств (машинных залов ТЭЦ, АЭС, ГРЭС и защиты различных транспортных узлов (тоннели; объекты нефтепереработки, энергетики, строительства, аэродромного обслуживания).

Следующим шагом развития инноваций

предприятия является создание нового поколения умных РУП, способных автономно реагировать в изменяющихся условиях внешней среды и обеспечивать подачу огнетушащего вещества с заданной интенсивностью орошения в очаг возгорания. Это повысит быстродействие и эффективность работ при обнаружении и ту-

шении пожаров, что, несомненно, позволит сократить возможный экономический ущерб и снизить риск человеческих жертв. Данная задача является особо актуальной для объектов с массовым пребыванием людей, а также для объектов на малонаселенных территориях Севера и Арктики.

Список литературы

1. Горбань, Ю.И. Пожарные роботы – новый глобальный продукт в системе пожарной безопасности / Ю.И. Горбань, М.Ю. Горбань, Е.А. Синельникова // Актуальные проблемы пожарной безопасности материалы XXVIII международной научно-практической конференции. – 2016. – С. 26–39.
2. Горбань, Ю.И. Защита пожаровзрывоопасных объектов нефтяной и газовой промышленности лафетными стволами и пожарными роботами / Ю.И. Горбань // Нефть. Газ. Новации. – 2018. – № 8. – С. 73–76.
3. Shegelman, I.R. The synthesis of solutions for the prevention and suppression of forest fires / I.R. Shegelman, A.S. Shtykov, A.S. Vasilev, M.V. Ivashnev // Ópcion. – 2019. – № 24. – С. 218–231.

References

1. Gorban, YU.I. Pozharnye roboty – novyj globalnyj produkt v sisteme pozharnej bezopasnosti / YU.I. Gorban, M.YU. Gorban, E.A. Sinelnikova // Aktualnye problemy pozharnej bezopasnosti materialy XXVIII mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii. – 2016. – S. 26–39.
2. Gorban, YU.I. Zashchita pozharovzryvoopasnykh obektov neftyanoj i gazovoj promyshlennosti lafetnymi stvolami i pozharnymi robotami / YU.I. Gorban // Neft. Gaz. Novatsii. – 2018. – № 8. – S. 73–76.

© А.Л. Зверев, 2020

УДК 330.101

В.В. КАБАКОВ

ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский институт)», г. Москва

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ И ДИНАМИКА ИХ РАЗВИТИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ключевые слова: государство; общество; организация; развитие; совершенствование; технологии; цифровая экономика.

Аннотация. Целью данной работы является изучение ключевых технологий цифровой экономики и динамики их развития в Российской Федерации.

Для достижения данной цели были выполнены следующие задачи:

- изучен имеющийся материал по тематике исследования;
- рассмотрено понятие цифровой экономики и ее характерные черты;
- проанализирована динамика развития цифровой экономики в Российской Федерации.

Гипотеза исследования – становление и совершенствование цифровой экономики является одним из самых приоритетных направлений большинства развитых стран.

При проведении исследования применялись такие методы, как наблюдение, описание, синтез, обобщение.

Результат исследования: было показано, что в современном мире происходит интенсивное распространение и совершенствование цифровых технологий, которые определяют основные траектории развития экономики и общества.

Разработки в сфере цифровых инноваций стали развиваться в мире начиная с 60-х гг. XX века. Первым этапом в развитии цифровых технологий служила автоматизация уже действующих технологий, а также процессов в сфере бизнеса.

Второй этап начинается с середины 90-х гг. XX века и имеет такое отличительное свойство, как глобальное проникновение интернета наряду с мобильной связью в повседневную жизнь

общества.

В современном мире развитие данной сферы с использованием больших баз данных (технологии *BigData*) смогли привести не только к расширению доступа в интернет для огромного числа пользователей, но также и к интеграции широкого спектра возможностей цифровых девайсов, продуктов и других систем в единую кибер-физическую систему [1].

Опираясь на один из докладов Всемирного банка, понятие «Цифровая экономика» включает в себя систему отношений, экономических, культурных и социальных, которые, в свою очередь, основываются на использовании цифровых информационно-коммуникационных технологий [2].

Хоть в современном мире и существует не один десяток толкований понятия «Цифровая экономика», его содержание остается размытым. Зачастую под данным понятием представляется набор как экономических, так и социальных видов деятельности, которые, в свою очередь, обеспечиваются информационно-коммуникационными технологиями, к примеру сенсорными и мобильными сетями, интернетом, включая производство коммуникаций, финансовых транзакций, развлечений, а также других видов бизнеса, основывающихся на базе использования компьютеров, смартфонов и других цифровых устройств.

В публикации Организации экономического развития и сотрудничества *Organization for Economic Cooperation and Development (ОЭСР, OECD)* термин «Цифровая экономика» предназначен для применения в отношении рынков, которые функционируют, базируясь на базе информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), используемых, в свою очередь, с целью осуществления торговли информационными или цифровыми продуктами или интернет-услу-

Таблица 1. Формирование бюджета по программе «Цифровая экономика РФ», млрд руб.

Направления программы «Цифровая экономика Российской Федерации»	Источники финансирования за период с 2018 по 2020 гг.	
	из бюджета	внебюджетные средства
Создание инфраструктуры	100	336
Организация безопасности	22,3	11,7
Создание необходимых исследовательских институтов и технологических базисов	48	2
Нормативное регулирование	0,9	0,3
Итого	171,2	350

гами [3].

Исходя из указа президента РФ В.В. Путина № 203, можно дать следующее определение данного термина: под цифровой экономикой понимается такая хозяйственная деятельность государства, базовым элементом которой выступает цифровая информация, работа с которой, особенно с большим объемом данных, дает возможность увеличить эффективность различных сфер государства.

Исходя из этого, понятие «Цифровая экономика» включает в себя структурированную систему экономических, культурных, а также социальных отношений, созданную на базе использования цифровых устройств. Цифровая экономика разработана не только для создания необходимых условий с целью появления перспективных и инновационных технологий, но и для применения самых передовых моделей организации процессов бизнеса, производства, торговли и др.

Осуществление программы «Цифровая экономика Российской Федерации» выполняется с опорой на конкретные цели, задачи, направления, объемы, а также сроки реализации решающих действий политики РФ, относящихся к образованию достаточных условий с целью модернизации экономики РФ в сторону цифровизации. В настоящее время цифровая информация является решающим фактором производства практически в любой области общественной и экономической деятельности, что, в свою очередь, способно повысить конкурентоспособность страны, привести к повышению уровня благосостояния населения, обеспечить экономический рост, национальный суверенитет и др.

Цифровая экономика имеет представление в трех следующих уровнях, каждый из которых

тесно связан друг с другом и очень сильно влияет на жизнь общества в целом:

1) рынки и сферы деятельности экономики, именно здесь происходит взаимодействие различных сфер;

2) платформы и технологии, именно здесь формируются необходимые компетенции с целью дальнейшего развития рынков и отраслей экономики;

3) среда, создающая необходимые условия с целью развития не только платформ, но и методов наиболее эффективного взаимодействия различных сфер рынков с отраслями экономики.

РФ планирует совершить глобальный цифровой переход примерно в 2024 г. Для выполнения поставленной цели необходимо уже сейчас разрабатывать законы, которые будут регламентировать деятельность в области цифровых технологий, также требуется усовершенствовать цифровую инфраструктуру, после чего внедрить цифровые технологии в наиболее важные (ключевые) области экономики и государственного управления РФ, модернизировать программы обучения будущих специалистов с учетом внедрения в них цифровых технологий.

Перспективы, методы, а также способы выполнения более сотни мероприятий по каждому из направлений на площадке «Цифровой экономики» ежедневно обсуждают свыше тысячи экспертов из сферы бизнеса, власти, отраслевых и научных организаций.

Их всех объединяет готовность, а также способность внести личный вклад в программу «Цифровой экономики», которая должна помочь Российской Федерации занять лидирующее место в сфере технологического развития.

Далее будут представлены основные Федеральные проекты национальной программы.

Таблица 1. Ключевые технологии цифровой экономики и динамика их развития в РФ

Направление развития	Состояние на 2019 г.	Целевой результат на 2024 г.	Прогнозируемые расходы, млрд руб.		Потенциальные участники реализации дорожной карты
			бюджетные	внебюджетные	
Технология организации и синхронизации данных	– среднее время, необходимое для подтверждения блоков 8,2 мин.; – высокие требования к мощности полных нод; – недостаток программного обеспечения для обращения к внешним данным и интероперабельности	– время, необходимое для подтверждения блоков – 1 мс; – 100 % систем, соответствующих ГОСТ в части криптографии, интероперабельны	5,3	15,25	– РВК; – фонд «Сколково»; – фонд «Бортника»; – ООО «Вейвз»; – Vostok; – ERGO; – ООО «Битфьюри Рус»
Технологии обеспечения консенсуса	– низкая скорость транзакций: 1–15 тыс./с; – чувствительность к количеству и распределенности нод	– более 100 000 транзакций в секунду при обеспечении защиты от 76 % захваченных мощностей сети и более чем 10 000 полных нод	4,4	10,8	– РВК; – НПК «Криптонит»; – ERGO; – ЦЛСЗ ФСБ; – Центр «Орбита»; – Финтех Ассоциация
Технологии создания и исполнения децентрализованных приложений и смарт-контрактов	– срок интеграции системы в бизнес-процессы – 120 ч.; – средний срок аудита смарт-контрактов: 120 мин.	– срок интеграции системы в бизнес-процессы – до 1 ч; – срок автоматизированного аудита смарт-контрактов – до 1 с	1,9	10,2	– РВК; – ВЭБ.РФ; – Центр «Орбита»; – Центр систем распределенного реестра Университета Иннополис; – Финтех Ассоциация
Отраслевые проекты	– низкая прозрачность процессов, большое количество посредников, отсутствие доверия в цифровой среде	– затраты на урегулирование и клиринг транзакций сокращены на 30 %; – сокращены административные расходы на 20 %; – уровень доверия населения к процессам госуправления вырос на 35 %		17,85	– Минтранс; – Минздрав; – Минпромторг; – ПАО «РЖД»; – ПАО «Сбербанк»; – ПАО «Газпромнефть»; – S7; – ДИТ Москвы
Иные проекты/мероприятия	– существуют регулятивные барьеры, отсутствуют тех. стандарты и комплексные концепции внедрения, низкая патентная активность — 285 заявок	– создано шесть нормативно-правовых актов, шесть групп технологических стандартов (ГОСТ), семь концепций и стратегий, увеличение количества патентных заявок – более 1 300 ежегодно			– Минюст; – Минкомсвязь; – Росстандарт; – Центр систем распределенного реестра Университета Иннополис; – ЦЦЭиФИ МГИМО МИД России
Итого	– технология пилотируется в отдельных бизнес-процессах нескольких компаний	– созданы не менее пяти отраслевых платформ, к которым подключены регулирующие органы и не менее 50 % компаний отраслей	18,1	54,1	

При реализации программы развития цифровизации экономики в России до конца 2035 г. планируется осуществлять внедрение цифровых технологий в таких областях, как:

- государственное регулирование;
- информационная инфраструктура;
- исследования и разработки;
- кадры и образование;
- государственное управление;
- умный город [4].

Перечисленные выше направления отвечают за свою область модернизации государственной программы «Цифровая экономика». Любое из них подразумевает ввод и усовершенствование уже имеющихся цифровых технологий с целью создания более эффективного и инновационного аппарата.

Далее представлено формирование государственного бюджета по программе «Цифровая экономика РФ».

Каждое из направлений развития цифровой среды и ключевых институтов учитывает поддержку развития как уже существующих условий для возникновения прорывных и перспективных сквозных цифровых платформ и технологий, так и создание условий для возникновения новых платформ и технологий.

В настоящее время наибольшее распространение получили так называемые сквозные технологии, под которыми понимаются разработки, которые могут быть использованы в нескольких сферах деятельности [4].

К ключевым цифровым («сквозным») технологиям, входящим в сферу данной программы, относятся:

- большие данные;
- когнитивные технологии;
- нейротехнологии;
- искусственный интеллект;
- системы распределенного реестра;

- квантовые технологии;
- интернет вещей;
- облачные технологии.

Российская Федерация имеет абсолютно все требуемые предпосылки для будущей реализации цифрового потенциала, а также ускорения темпа цифровизации.

Новейшие разработки станут важными в сфере бизнеса и госуправления. Начнут оказывать влияние на уровень жизни общества, появление новейших форм социализации людей, а также их коммуникаций. Так, цифровизация сможет создать синергетический эффект, а также приведет к полноценному росту экономики Российской Федерации.

На сегодняшний день основным препятствием на пути развития нацпрограммы «Цифровая экономика» является отсутствие скоординированных действий со стороны государства, общества и бизнеса [5].

Технологиями, которые способны оказать наибольшее влияние на экономические процессы, являются технологии нейросетей (искусственного интеллекта), аналитика больших данных (*Big data*), интернет вещей, робототехника, автономные транспортные средства, облачные вычисления и др.

В современном мире происходят действия, направленные на усиление информационной сферы в идеологии, политике, а также в экономике. Именно поэтому начинает возникать необходимость, касающаяся глубокого системного исследования данного процесса. Цифровая экономика представляет собой основу, целью которой является создание совершенно новых моделей бизнеса, качественных изменений, относящихся к бизнес-моделям, характера ведения, управляемости, гибкости бизнеса. Цифровая экономика затрагивает фундаментальные основы цивилизации.

Список литературы

1. Цифровая экономика: глобальные тренды и практика российского бизнеса. – М.: НИУ ВШЭ, 2017 г.
2. Кульков, В.М. Цифровая экономика: надежды и иллюзии / В.М. Кульков // Философия хозяйства. Альманах Центра общественных наук и экономического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, 2017 г.
3. Информационные технологии // Приложение № 53 к газете «Коммерсантъ» от 29.03.2018 г.
4. Статья ЭКОНОМИКА «Экосистема «Цифровой экономики»» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://data-economy.ru>.
5. Статья TADVISER [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.tadviser.ru/a/447112>.

6. Voronkova, O.V. Some Problems of Developing Artificial Intelligence Technologies and their Assimilation into Society / O.V. Voronkova // Components of Scientific and Technological Progress. – Paphos, Cyprus : TMBprint. – 2019. – № 2. – S. 25–27.

References

1. TSifrovaya ekonomika: globalnye trendy i praktika rossijskogo biznesa. – M.: NIU VSHE, 2017 g.
2. Kulkov, V.M. TSifrovaya ekonomika: nadezhdy i illyuzii / V.M. Kulkov // Filosofiya khozyajstva. Almanakh TSentra obshchestvennykh nauk i ekonomicheskogo fakulteta MGU imeni M.V. Lomonosova, 2017 g.
3. Informatsionnye tekhnologii // Prilozhenie № 53 k gazete «Kommersant» ot 29.03.2018 g.
4. Statya EKONOMIKA «Ekosistema «TSifrovoj ekonomiki»» [Electronic resource]. – Access mode : <http://data-economy.ru>.
5. Statya TADVISER [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.tadviser.ru/a/447112>.

© В.В. Кабаков, 2020

УДК 658.8

Е.Д. КАРАБАЕВА

ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова», г. Санкт-Петербург

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ ПОСТАВЩИКОМ МАРКЕТПЛЕЙСА

Ключевые слова: маркетплейс; поставщик; система; управление.

Аннотация. Цель исследования: с помощью системного подхода рассмотреть поставщика маркетплейса как объект управления для повышения его эффективности.

Задачами исследования являются:

- обоснование актуальности поставленной проблемы;
- выделение признаков объекта «поставщик маркетплейса» как системы;
- постановка общей задачи управления.

Гипотеза исследования: объект «поставщик маркетплейса» является системой и к нему применимы подходы управления системами.

В процессе исследования проблемы «управления поставщиком маркетплейса» использовались системный подход и метод логического анализа.

Как результат сформулирована проблема и обоснована необходимость управления поставщиком маркетплейса, определены входные, выходные параметры, параметры управления и критерии эффективности управления поставщиком как системой, поставлена общая задача управления.

В настоящее время наблюдается активный рост рынка интернет-торговли, при этом большая часть покупок в интернете делается через маркетплейсы. Расширяется ассортимент товаров, увеличивается количество пунктов выдачи, растет логистическая сеть. Вместе с тем растет количество предприятий-поставщиков маркетплейсов. Так, только с одним маркетплейсом «Вайлдберриз» на сентябрь 2019 г. работало 14 тыс. поставщиков [4]. Маркетплейсы являются относительно новым каналом продаж. При этом управление взаимодействием с маркетплейсом и конечными покупателями имеет

специфику по сравнению с реализацией товаров через традиционных ритейлеров. Набирает обороты тенденция, когда предприятие создается для реализации товаров исключительно через маркетплейсы. При этом зачастую складывается ситуация, когда эффективность этих предприятий весьма низка. Традиционные поставщики также сталкиваются с большим количеством проблем при освоении нового канала продаж. При всем при этом научных исследований в области управления предприятием-поставщиком маркетплейса нет.

В рамках российского законодательства нам видится следующее определение поставщика маркетплейса с правовой точки зрения: поставщик маркетплейса – это хозяйствующий субъект, являющийся стороной агентского договора (или договора с признаками агентского), осуществляющий продажу товаров с использованием тех или иных услуг маркетплейса, являющегося второй стороной этого договора. Поставщик может быть как юридическим лицом (с различными организационно-правовыми формами), так и физическим лицом (индивидуальным предпринимателем). Маркетплейс выступает в качестве агента, реализующего товар поставщика с использованием интернет-магазина за комиссионное вознаграждение. Поставщик товара является принципалом.

Системный подход – направление методологии научного познания, в основе которого лежит рассмотрение объекта как системы [1]. Рассмотрим соответствие исследуемого объекта «поставщик маркетплейса» признакам системы.

1. Наличие подсистем и связей между ними. В качестве подсистем объекта «поставщик маркетплейса» можно выделить отдельные подразделения в рамках организационной структуры предприятия (например, служба закупки, дирекция, производственный отдел, бухгалтерия, отдел продаж, склад готовой продукции и т.п.). Еще одним вариантом выделения подсистем яв-

ляется структура бизнес-процессов предприятия (определение ассортимента и закупка товаров, производство, хранение и поставка товаров на склад маркетплейса, организация продаж, продвижение товара и т.д.).

2. Подчиненность объекта цели. Целью поставщика маркетплейса является получение прибыли (собственно как и любой коммерческой организации) с использованием маркетплейса как канала продаж.

3. Наличие связей с окружающей средой. В данном случае объект обменивается материальными, денежными, информационными ресурсами с контрагентами, маркетплейсом, государством и конечными покупателями.

4. Целостность. Отбрасывание того или иного подразделения либо бизнес-процесса приводит к невозможности достижения общей цели системы, обозначенной выше.

5. Эмерджентность. Только совокупность подсистем (элементов) рассматриваемого объекта придают ему новое свойство – способность приносить прибыль при сотрудничестве с маркетплейсом.

6. Изолированность. Объект «поставщик маркетплейса» не только способен существовать изолированно от себе подобных систем (других поставщиков), но обычно в таких условиях имеет большой потенциал к росту и развитию.

7. Идентифицируемость. Поставщик однозначно идентифицируем по названию, ИНН, ОГРН, названию бренда и т.д.

8. Управляемость. Принятие тех или иных управленческих решений позволяет перевести систему в иное состояние (например, к росту или банкротству).

Таким образом, объект «поставщик маркетплейса» является системой, при этом динамической, так как существует во времени. Также она относится к вероятностным по причине того, что на ее поведение влияют в том числе и случайные факторы. Поставщика маркетплейса можно отнести к открытым системам, так как он находится в сложном взаимодействии с другими системами.

Состояние системы определяется рядом величин – параметрами, характеризующими воздействие системы управления, параметрами объектов внешней среды, а также параметрами протекающих внутри самой системы процессов [3]. Нами выделены следующие параметры системы «поставщик маркетплейса» как объекта управления:

1) управляющие воздействия или параметры: вектор $U(t) = \{u_1(t), u_2(t), \dots, u_m(t)\}$ – налоговый режим, ассортимент товаров, цены на товары для конечных покупателей, количественный и качественный состав поставок на склады маркетплейса, сроки поставок, состав поставщиков услуг, численность и структура персонала организации, повышающие эффективность организационные мероприятия, решения о вывозе товара со складов маркетплейса или утилизации, участие в маркетинговых акциях, технологии производства (в случае самостоятельного изготовления товаров), варианты упаковки и т.д.;

2) входные параметры: вектор $X(t) = \{x_1(t), x_2(t), \dots, x_l(t)\}$ – организационно-правовая форма организации, условия договора с маркетплейсом, спрос на тот или иной товар, платежеспособность покупателей, обстоятельства непреодолимой силы, законодательство, размер закупочных цен на товары и материалы, курс национальной валюты, ограничения по поставкам со стороны маркетплейса, принудительные скидки со стороны маркетплейса, состояние рынка труда и т.д.;

3) выходные параметры (характеризуют текущее состояние системы): вектор $Y(t) = \{y_1(t), y_2(t), \dots, y_k(t)\}$ – ежедневный объем продаж, количество и ассортимент товаров на своем складе и на складах маркетплейса, количество товаров в заказах, количество возвращенного товара, затраты на приобретение (изготовление) товаров, упаковку, маркировку, подготовку поставки, выплату штрафов, премий маркетплейсу и т.п., на заработную плату сотрудникам, оплату налогов и взносов, свободные денежные средства организации, размер поступлений, платежей и т.д.

Качество управления поставщиком будем оценивать с помощью вектора критериев $R(t) = \{r_1(t), r_2(t), \dots, r_s(t)\}$, к которым можно отнести следующие показатели эффективности:

- уровень полученной прибыли как итоговый результат деятельности;
- показатели рентабельности;
- объем полученной выручки;
- оборачиваемость товарных запасов;
- объем затрат, связанных с маркетплейсом, на единицу продукции;
- излишек запасов на складах маркетплейса и т.д.

Общая задача управления поставщиком маркетплейса будет иметь следующий вид: необходимо определить такой вариант вектора

управляющих параметров $U(t)$ на интервале планирования $[t_0; t_0 + T]$, для которого вектор критериев $R(t)$ принимает наилучшее значение с точки зрения лица, принимающего решения, при связях, определяемых системой уравнений $Y(t) = f(U(t), X(t))$, и ограничениях на вектор управляющих параметров $U(t)$, вектор выходных параметров $Y(t)$ и вектор критериев $R(t)$ при начальных условиях $X(t_0) = X_0$.

Поставленная задача управления поставщиком маркетинга является многокритериальной. В случае если один из критериев является определяющим, то выбор наилучшего решения производится на основе этого критерия. Если

важность показателей имеет примерно одинаковое значение, то для выбора наилучших управляющих воздействий можно использовать критерии принятия решения в условиях неопределенности: критерии Лапласа, Вальда, Сэвиджа и Гурвица [2].

Следует уточнить, что указанная задача ставится и решается на этапе долгосрочного и среднесрочного планирования, при этом на этапе реализации запланированных управленческих воздействий фактические показатели эффективности управления сравниваются с плановыми, при необходимости корректируются параметры модели и делается пересчет.

Список литературы

1. Блауберг, И.В. Становление и сущность системного подхода / И.В. Блауберг. – М., 1973. – 271 с.
2. Гвоздева, В.А. Основы построения автоматизированных информационных систем: учебник. / В.А. Гвоздева, И.Ю. Лаврентьева. – М. : Форум, 2009. – 320 с.
3. Тарасенко, Ф.П. Прикладной системный анализ : учеб. пособие / Ф.П. Тарасенко. – М. : КНОРУС, 2010. – 224 с.
4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.rbc.ru/economics/26/09/2019/5d88bed69a7947696b6c71d1>.

References

1. Blauberg, I.V. Stanovlenie i sushchnost sistemnogo podkhoda / I.V. Blauberg. – M., 1973. – 271 s.
2. Gvozdeva, V.A. Osnovy postroeniya avtomatizirovannykh informatsionnykh sistem: uchebnyk. / V.A. Gvozdeva, I.YU. Lavrenteva. – M. : Forum, 2009. – 320 s.
3. Tarasenko, F.P. Prikladnoj sistemnyj analiz : ucheb. posobie / F.P. Tarasenko. – M. : KNORUS, 2010. – 224 s.
4. [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.rbc.ru/economics/26/09/2019/5d88bed69a7947696b6c71d1>.

© Е.Д. Караваева, 2020

УДК 33

Н.А. ЛАТЫШЕВА

ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)», г. Москва

ПРОБЛЕМЫ КАДРОВОГО МЕНЕДЖМЕНТА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Ключевые слова: инновации; кадровый менеджмент; концепция; персонал; предприятие.

Аннотация. Цель статьи состоит в проведении анализа проблем кадрового менеджмента и обосновании перспективных путей их решения в современных условиях.

Задачи:

- 1) изучить особенности управления персоналом на современном этапе;
- 2) выявить трудности в реализации ключевых направлений кадрового менеджмента;
- 3) обосновать направления усовершенствования кадровой политики предприятия.

Методы: сравнительный анализ, логический и системный подход.

Результаты: ключевые проблемы кадрового менеджмента обусловлены рядом факторов, имеющих происхождение различной природы. Перспективы развития кадрового менеджмента связаны с использованием современных технологий и усовершенствованием его концептуальной парадигмы.

Условия ведения бизнеса в XXI веке находятся под постоянным влиянием экономико-политических событий, которые, в свою очередь, трансформируют рынок в неопределенное, турбулентное и рискованное образование.

В результате современный этап функционирования субъектов хозяйствования характеризуется высоким уровнем динамичности их внешней и внутренней среды. Трансформации, вызванные глобализацией экономики, усилением безработицы, ориентацией на высокие доходы собственников, быстрыми и непрерывными организационными и технологическими преобразованиями, охватывают не только бизнес в целом, но и организацию кадровой работы на современных предприятиях в частности [1].

В настоящее время происходит переориентация ключевых аспектов конкурентоспособ-

ности субъектов хозяйствования в направлении более качественного управления персоналом, в связи с чем актуализировалась необходимость использования с максимальной производительностью имеющегося у предприятия человеческого потенциала как его главного конкурентного преимущества. Однако недостаточно высокий уровень профессиональной подготовки сотрудников кадровых служб, отсутствие эффективных методик управления трудовым потенциалом предприятия, невысокая скорость внедрения современных информационных технологий обуславливают низкую эффективность кадрового менеджмента, что является одной из причин снижения конкурентоспособности современных предприятий.

В связи с этим организация и постоянное совершенствование системы кадрового менеджмента на предприятиях, независимо от формы собственности и вида деятельности, представляют собой одну из важных тем обсуждения для современной науки и практики [2]. Поэтому выявление трудностей и поиск новых направлений повышения эффективности управления персоналом предприятия, которые определяют условия и возможности его наиболее эффективного функционирования, являются актуальной задачей, решению которой и посвящено проводимое исследование.

В экономической литературе в настоящее время на достаточном высоком уровне исследованы проблемы управления персоналом. В частности, этим вопросам посвящены работы таких отечественных и зарубежных авторов, как Е.А. Бельтюкова, В.М. Гончарова, Дж. Иванцевич, Дж. Лафти. Разработкой проблем становления кадрового менеджмента и вопросами оптимизации деятельности кадровых служб занимались: Т.Ю. Базарова, Б.Л. Еремина.

В то же время сегодня недостаточно внимания уделяется исследованию понятия квалифицированной рабочей силы и инновационным аспектам развития кадрового менеджмента на

предприятия. Кроме того, рыночные преобразования обуславливают необходимость более углубленного системного исследования природы квалификации, современных тенденций и закономерностей развития системы подготовки кадров, а также разработки механизма управления ею.

С учетом обозначенных обстоятельств цель статьи заключается в проведении анализа проблем кадрового менеджмента и обосновании перспективных путей их решения в современных условиях.

На первом этапе исследования представляется целесообразным отметить, что проблемы кадрового менеджмента современных предприятий следует рассматривать в неделимом дуумвирате теории и практики.

Так, с теоретической точки зрения ключевые трудности в управлении трудовыми ресурсами на современных предприятиях связаны с ограниченным пониманием высшим руководством рыночной и социальной роли персонала. Это приводит к отсутствию четких долгосрочных целей развития трудовых ресурсов и, как следствие, к отсутствию продуманной стратегии их достижения.

Такое положение дел объясняется, в основном, тремя группами проблем.

Первая группа связана с тем, что часто персонал все еще воспринимается в качестве расходного ресурса, который нужно сокращать. Далеко не все предприятия относят сотрудников к категории основных ресурсов, правильное управление и развитие которых во многом определяет успех деятельности всего предприятия. К тому же руководителям зачастую не ясны мотивы поведения сотрудников: администрация большую часть времени занята решением текущих задач, а не последовательной реализацией стратегии развития предприятия, что затрудняет осуществление важнейших мероприятий в сфере кадрового менеджмента, эффект от которых появится со временем.

Вторая группа проблем заключается в непонимании отличий между человеческими и другими видами ресурсов. Специфика человеческих ресурсов выражается в эмоционально-осмысленной реакции индивидуума на внешние воздействия, что предопределяет разную реакцию сотрудников на используемые методы управления и стимулирования [3].

И, наконец, третья группа проблем обусловлена слабой способностью руководства опреде-

лять мотивы поведения работников, идентифицировать их потребности и проблемы.

С практической точки зрения среди основных проблем, с которыми сталкивается кадровый менеджмент, по мнению автора, можно выделить такие: трудности с подбором, формированием кадров, имеющих современное экономическое мышление, обеспечение эффективности труда работников, сохранение благоприятного климата в коллективе.

Также значительные трудности создает несовершенство конкурсного отбора, который носит иногда формальный характер и не всегда создает условия для выбора лучших претендентов для замещения вакансий.

Негативно на качестве управления персоналом сказывается отсутствие целостной системы кадрового менеджмента, предусматривающей определяющую и стратегическую роль работников кадровых служб в управлении человеческими ресурсами на предприятии.

С целью усовершенствования и развития кадрового менеджмента, а также преодоления обозначенных проблем, по мнению автора, следует сосредоточиться на следующих мероприятиях:

- разработать национальную систему стандартов управленческой деятельности в контексте проведения кадровой политики;
- использовать на практике функциональную гибкость, которая достигается путем выполнения рабочим более 2–3 функций, стимулировать овладение многопрофильными специальностями, что позволит обеспечить взаимозаменяемость, а также уменьшит монотонность труда;
- пересмотреть и утвердить научно обоснованные нормы труда, улучшить организационно-технические условия производства;
- провести аттестацию и рационализацию рабочих мест, определить их оптимальное количество и ликвидировать лишние вакансии;
- установить оптимальные режимы работы предприятия, учитывая специфику его деятельности, ввести гибкие графики, разрешить работы с неполным рабочим днем, обеспечить возможность удаленной занятости.

Кроме этого, следует отметить, что в процессе выбора технологий работы с персоналом необходимо учитывать особенности модели человека-сотрудника, а также модели руководителя [4].

Не подлежит сомнению тот факт, что современное кадровое обеспечение на предприятии

обязательно должно иметь инновационный характер. Именно таким образом, когда в управление человеческими ресурсами постоянно внедряются новые, наиболее эффективные технологии, совершенствование кадрового обеспечения получает характер непрерывного процесса, в результате чего могут быть обеспечены качественно новые формирования и инструменты реализации кадрового менеджмента, что положительно скажется на качестве и эффективности всего управления субъектом хозяйствования.

Таким образом, обобщение научных исследований, связанных с вопросами управления персоналом на современных предприятиях, позволило установить, что ключевые проблемы

кадрового менеджмента обусловлены рядом факторов, имеющих различную природу происхождения (концептуальную, нормативно-правовую, материально-техническую и т.д.).

При этом одним из центральных аспектов развития кадрового менеджмента в настоящее время является использование современных технологий управления, отбора и мотивации, успешно апробированных мировой практикой, а также внедрение новой парадигмы, основу которой составляет возрастающая роль личности работника, знание его мотивационных установок, умение их формировать и направлять в соответствии с производственными задачами и целями, стоящими перед предприятием.

Список литературы

1. Энграф, Э.И. Основные виды кадровой работы в управлении персоналом / Э.И. Энграф // Молодой ученый. – 2018. – № 35(221). – С. 50–52.
2. Игнатская, Л.Я. Повышение качества кадрового обеспечения управления предприятием: проблемы и решения / Л.Я. Игнатская // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. – 2019. – № 7. – С. 36–39.
3. Одинокова, О.В. Кадровая аналитика, как инструмент эффективного кадрового менеджмента / О.В. Одинокова // Теория и практика современной науки. – 2019. – № 10(52). – С. 132–134.
4. Вукович, Г.Г. Управление персоналом: теория и методика / Г.Г. Вукович // Экономика. Профессия. Бизнес. – 2019. – Т. 4. – № 4. – С. 20–25.

References

1. Engraf, E.I. Osnovnye vidy kadrovoy raboty v upravlenii personalom / E.I. Engraf // Molodoy uchenyj. – 2018. – № 35(221). – S. 50–52.
2. Ignatskaya, L.YA. Povyshenie kachestva kadrovogo obespecheniya upravleniya predpriyatiem: problemy i resheniya / L.YA. Ignatskaya // Sovremennaya nauka: aktualnye problemy teorii i praktiki. – 2019. – № 7. – S. 36–39.
3. Odinkova, O.V. Kadrovaya analitika, kak instrument effektivnogo kadrovogo menedzhmenta / O.V. Odinkova // Teoriya i praktika sovremennoj nauki. – 2019. – № 10(52). – S. 132–134.
4. Vukovich, G.G. Upravlenie personalom: teoriya i metodika / G.G. Vukovich // Ekonomika. Professiya. Biznes. – 2019. – T. 4. – № 4. – S. 20–25.

© Н.А. Латышева, 2020

УДК 658.562.64

Э.Э. МАМЕДОВ

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет»,
г. Санкт-Петербург

ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЭКОНОМИКИ КАЧЕСТВА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

Ключевые слова: социально-экономический объект; устойчивое развитие; экономика качества.

Аннотация. Целью настоящей статьи является формирование состава структуры внутренних элементов системы экономики качества устойчивого развития социально-экономического объекта. В статье рассмотрены особенности, цели и ключевые признаки классификации элементов системы экономики качества, определяющие индикативное поле показателей экономики качества, представлено графическое изображение единичного элемента системы.

В ходе работы были сделаны выводы о необходимости формирования и возможностях системы экономики качества для устойчивого развития.

В современных условиях финансового кризиса, социальной нестабильности и экологической напряженности большой интерес вызывают экономические вопросы эффективности менеджмента качества устойчивого развития организации и общества как актуальных для решения ряда проблем, стоящих перед человечеством [7; 9; 10]. Подобные вопросы рассматриваются в теории экономики качества (ЭК), устанавливающей экономические категории и закономерности в области качества, экономические принципы и модели качества деятельности организации для достижения целей устойчивого развития с оптимальным расходом ресурсов [6; 11]. Однако сегодня теоретическая и методологическая основы системы экономики качества устойчивого развития еще недостаточно разработаны.

Исследования экономики качества должны базироваться на системном подходе, включающем, в первую очередь, формирование элемен-

тов и целей системы экономики качества (СЭК), а также системный анализ механизмов взаимодействия элементов под воздействием различных факторов для достижения целей системы. Система экономики качества может строиться для социально-экономического объекта (СЭО) как организации в широком смысле слова, которую можно рассматривать по уровням иерархии, от непосредственно организации (предприятия, учреждения, общества и другие организации), переходя к совокупности организаций (например, кластеров, отраслей, секторов), территорий (регионов), государств, континентов и в глобальном масштабе мирового сообщества. Независимо от уровня организации центральным участником любого СЭО является человек или группа людей. Особенности системы экономики качества СЭО обуславливаются многообразием аспектов формирования качества как сложной категории, выступающей в виде:

– всеобъемлющей категории, сущность которой может быть философской, технической, технологической, экономической, социальной, экологической, психологической и иной другой;

– комплексной категории управления, включающей в себя множество видов объектов качества (в частности продуктов, процессов, систем и т.п.), формирующихся по всем процессам деятельности;

– проекта СЭО во взаимосвязи с заинтересованными сторонами, выступающего как степени соответствия присущих характеристик объекта качества требованиям заинтересованных сторон.

СЭК может быть представлена как целостная совокупность внутренних характеристик СЭО и как совокупность взаимосвязанных элементов для управления с учетом внешних воздействий. В первом случае система экономики качества представляет собой упорядоченную

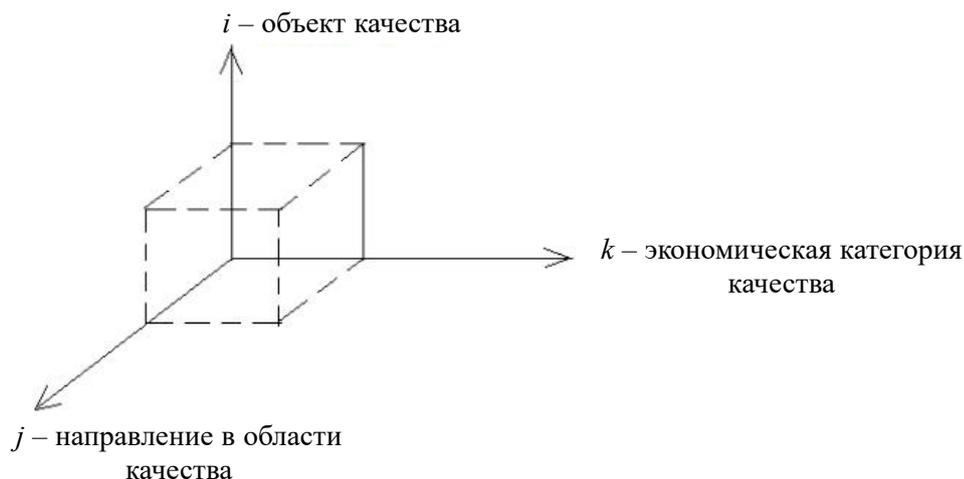


Рис. 1. Единичный элемент внутренней структуры системы экономики качества устойчивого развития социально-экономического объекта m -го вида деятельности (экономической, социальной, экологической)

структурированную систему элементов внутренних характеристик СЭО в отношении качества результатов (продуктов) и процессов в разрезе трех сфер (экономической, социальной и экологической) деятельности СЭО с целью достижения удовлетворенности заинтересованных сторон в сбалансированном экономико-социальном развитии с оптимально возможным использованием ресурсов. Такая система в определенной мере является статичной системой, включающей структурирование предметной области и являющейся основой для систем управления ЭК, или системой экономического управления качеством [4; 8], в которой будет производиться установление взаимосвязей элементов и внешних воздействий, что представляет собой динамическую систему.

Анализируя и развивая имеющиеся научные разработки в области системы экономики качества [1; 3–5], автор сформировал внутреннюю структуру системы экономики качества социально-экономического объекта с целевой ориентацией на его эффективное устойчивое развитие, признаки классификации которой определяются:

- 1) по элементам сферы деятельности (экономической, социальной, экологической);
- 2) по объекту качества (продукту, процессу, проекту);
- 3) по направлениям деятельности в области качества (менеджменту качества, стандартизации и метрологии, обучению и инновациям, связанным с качеством);

4) по экономическим категориям, связанным с качеством (затратам, эффектам, эффективностью).

Платформой системы ЭК будет выступать базовый контент Всеобщего управления качеством, в том числе:

- принципы управления качеством, закономерности экономики качества, экономическая политика при управлении качеством;
- экономические отношения объектов и субъектов при управлении качеством;
- экономические институты и хозяйственные механизмы экономики качества.

На основе принятой классификации построена базовая матрица внутренней структуры элементов системы экономики качества СЭО с упорядоченным множеством элементов, единичным элементом которой выступает элемент \mathcal{E}_{ijkm} , в котором i – индекс объекта качества СЭО; j – индекс направления деятельности в области качества СЭО; k – индекс экономической категории, связанной с качеством; m – индекс вида деятельности: экономической, социальной, экологической. Графическое изображение единичного элемента представлено на рис. 1.

В результате построения внутренней структуры СЭК имеется множество предметных областей системы экономики качества СЭО, показатели которых образуют индикативное поле СЭК устойчивого развития СЭО. Единичный элемент СЭК может иметь специфические для элемента показатели с точки зрения объектов качества как единицы калькуляции затрат, эффектов и как

объекта управления по всем направлениям Всеобщего менеджмента качества. Так, категории ЭК для продукта будут включать затраты на качество продукта, на стандартизацию и метрологию продукта, на обучение и инновации, связанные с качеством продукта. Эффекты, связанные с продуктом, определяются изменением цены и себестоимости единицы продукции, рекламациями к продукту, уровнем удовлетворенности и лояльности к продукту. Категории ЭК для процессов включают стоимость процессов на соответствие и несоответствие (*POC – price of comformance*, *PONC – price of noncomformance*), эффекты процессов по производительности, длительности циклов, материалоемкости и т.п. Для проектов в области качества применяются типовые показатели затрат, эффектов и эффективности проектов, в том числе движения денежных средств *Cash Flow*, показатели *NPV*, *IRR* и другие.

Возможна более глубокая декомпозиция элементов СЭК в рамках детализации по каждому направлению *TQM*. В частности экономические категории СЭК можно рассмотреть для составных частей менеджмента качества, соответствующих ГОСТ ИСО 9000-2015: управление/планирование обеспечения и улучшение качества. Управление/планирование качества ориентировано на выполнение требований к качеству и направлено на установление целей в области качества и ресурсов для их достижения. Направление по обеспечению качества связано с гарантированием определенного заданного качества, реализуемого путем мероприятий по предупреждению несо-

ответствий от установленного уровня качества продукта или процесса. Часть менеджмента по улучшению качества направлена на создание улучшенных потребительских свойств, отвечающих более высоким требованиям.

В заключение можно отметить, что рассмотренная система элементов внутренней структуры экономики качества устойчивого развития СЭО с позиции затрат, эффектов и эффективности всех видов экономической, социальной и экологической деятельности развивает научное представление предмета экономики качества и дает возможность:

- формировать иерархию целей экономики качества устойчивого развития экономической, социальной и экологической деятельности СЭО для достижения требований удовлетворенности всех заинтересованных сторон с оптимальным расходом ресурсов;

- определить и оценить полный потенциал экономических эффектов в области качества, сформировать инвестиционный портфель, необходимый для проведения мероприятий в области качества, позволяющих достигнуть высокой экономической эффективности экономики качества устойчивого развития СЭО;

- построить динамические системы управления экономикой качества с учетом взаимосвязи элементов и внешних воздействий, что позволит разработать стратегию качества устойчивого развития и планы по ее реализации с целью роста удовлетворенности заинтересованных сторон и экономических показателей устойчивого развития СЭО.

Список литературы

1. Адлер, Ю.П. Система экономики качества / Ю.П. Адлер, С.Е. Щепетова. – М. : Стандарты и качество, 2005. – 184 с.
2. Горбашко, Е.А. Концепция сбалансированной системы показателей и управление качеством: на пути к интеграции / Е.А. Горбашко. – М. : РИА «Стандарт и качество», 2009. – 300 с.
3. Демиденко, Д.С. Координаты экономики качества / М.С. Бабарин, Д.С. Демиденко, Т.И. Леонова // Стандарты и качество. – 2013. – № 5 (911). – С. 74–77.
4. Леонова, Т.И. Экономическое управление в системах качества / Д.С. Демиденко, Т.И. Леонова // 6-й Мировой конгресс Всеобщего управления качеством «Превосходство в бизнесе – что будет», 20–22 июля 2001. – СПб. : Стокг. Школа экономики, 2001.
5. Мамедов, Э.Э. Комплексная оценка эффективности систем менеджмента / Э.Э. Мамедов, Я.С. Тебеньков // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – № 5(59). – 2016. – С. 37–40.
6. Окрепилов, В.В. Экономика качества / В.В. Окрепилов. – СПб. : Наука, 2011. – 660 с.
7. Окрепилов, В.В. Повышение устойчивости развития и качества жизни на основе экономики качества / В.В. Окрепилов // Формирование современного информационного общества. Проблемы, перспективы, инновационные подходы : материалы международного форума, СПб, 1–5 июня 2015 г. – СПб. : ГУАП, 2015.

8. Скрипко, Л.Е. Экономическое управление качеством: теория и методология / Л.Е. Скрипко. – СПб. : СПбГУЭФ, 2006. – 203 с.
9. Черных, Ю.В. Через качество – к устойчивому прогрессу / Ю.В. Черных, Г.Н. Иванова // Стандарты и качество. – 2015. – № 7. – С. 77–78.
10. Швец, В.Е. Устойчивое развитие и менеджмент качества / В.Е. Швец // Стандарты и качество. – 2005. – № 11. – С. 38–43.
11. Кампанелла, Дж. Экономика качества. Основные принципы и их применение / Под ред. Дж. Кампанеллы. – М. : Стандарты и качество, 2005. – 300 с.

References

1. Adler, YU.P. Sistema ekonomiki kachestva / YU.P. Adler, S.E. SHCHepetova. – М. : Standarty i kachestvo, 2005. – 184 s.
2. Gorbashko, E.A. Kontsepsiya sbalansirovannoj sistemy pokazatelej i upravlenie kachestvom: na puti k integratsii / E.A. Gorbashko. – М. : RIA «Standart i kachestvo», 2009. – 300 s.
3. Demidenko, D.S. Koordinaty ekonomiki kachestva / M.S. Babarin, D.S. Demidenko, T.I. Leonova // Standarty i kachestvo. – 2013. – № 5 (911). – S. 74–77.
4. Leonova, T.I. Ekonomicheskoe upravlenie v sistemakh kachestva / D.S. Demidenko, T.I. Leonova // 6-j Mirovoj kongress Vseobshchego upravleniya kachestvom «Prevoskhodstvo v biznese – chto budet», 20–22 iyulya 2001. – SPb. : Stokg. SHkola ekonomiki, 2001.
5. Mamedov, E.E. Kompleksnaya otsenka effektivnosti sistem menedzhmenta / E.E. Mamedov, YA.S. Tebenkov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – М. : TMBprint. – № 5(59). – 2016. – S. 37–40.
6. Okrepilov, V.V. Ekonomika kachestva / V.V. Okrepilov. – SPb. : Nauka, 2011. – 660 s.
7. Okrepilov, V.V. Povyshenie ustojchivosti razvitiya i kachestva zhizni na osnove ekonomiki kachestva / V.V. Okrepilov // Formirovanie sovremennogo informatsionnogo obshchestva. Problemy, perspektivy, innovatsionnye podkhody : materialy mezhdunarodnogo foruma, PPb, 01-05 iyunya 2015 g. – SPb. : GUAP, 2015.
8. Skripko, L.E. Ekonomicheskoe upravlenie kachestvom: teoriya i metodologiya / L.E. Skripko. – SPb. : SPbGUEF, 2006. – 203 s.
9. CHernykh, YU.V. CHerez kachestvo – k ustojchivomu progressu / YU.V. CHernykh, G.N. Ivanova // Standarty i kachestvo. – 2015. – № 7. – S. 77–78.
10. SHvets, V.E. Ustojchivoe razvitie i menedzhment kachestva / V.E. SHvets // Standarty i kachestvo. – 2005. – № 11. – S. 38–43.
11. Kampanella, Dzh. Ekonomika kachestva. Osnovnye printsipy i ikh primeneniye / Pod red. Dzh. Kampanelly. – М. : Standarty i kachestvo, 2005. – 300 s.

© Э.Э. Мамедов, 2020

УДК 332.1

О.Н. МОНГУШ, Ш.В. ХЕРТЕК

ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», г. Кызыл

ОЦЕНКА МАЛОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РЕСПУБЛИКЕ ТЫВА

Ключевые слова: бизнес; бюджет; предпринимательство; региональная экономика; рыночные отношения.

Аннотация. Бизнес способствует развитию конкуренции среди товаропроизводителей, созданию новых рабочих мест, развитию рыночных отношений в целом.

Малый бизнес является источником средств существования и методом повышения производительности трудовых ресурсов.

Задачи исследования: проанализировать вклад малого предпринимательства в развитие экономики Республики Тыва.

Гипотеза исследования: малое предпринимательство играет важную роль при формировании доходной части бюджета республики.

Методы исследования: сравнение, анализ, описание, обобщение.

Особая роль малого и среднего предпринимательства в Республике Тыва обусловлена отсутствием крупных промышленных предприятий в регионе.

На начало 2019 г., по данным статистики, число хозяйствующих субъектов по республике

составляло 11 048 единиц [1]. Из них на предпринимателей, занятых индивидуальной деятельностью, приходится 68 %.

Рассмотрим структуру деятельности индивидуальных предпринимателей (ИП) по видам экономической деятельности (ВЭД). На рис. 1 видно, что 47 % (3 425) из них занимаются торговлей, 18 % (1 350) – сельским хозяйством, 9 % (697) – транспортировкой и хранением, 5 % (395) – обрабатывающим производством.

Около 51 % предпринимателей ведет деятельность в г. Кызыле, что обусловлено отсутствием кадров необходимой квалификации в сельской местности, отсутствием или недостатком опыта и знания экономических и юридических основ ведения бизнеса, а также первоначального капитала для открытия собственного дела у жителей села. По указанной причине необходима разработка мероприятий по поддержке малого и среднего бизнеса с учетом всех этих условий и специфики муниципальных районов [3].

Рассмотрим обращение малых предприятий по наиболее крупным отраслям (рис. 2).

Развитие предпринимательства способствует сокращению безработицы. На начало 2019 г. в частном секторе экономики региона работало



Рис. 1. Деятельность ИП по ВЭД

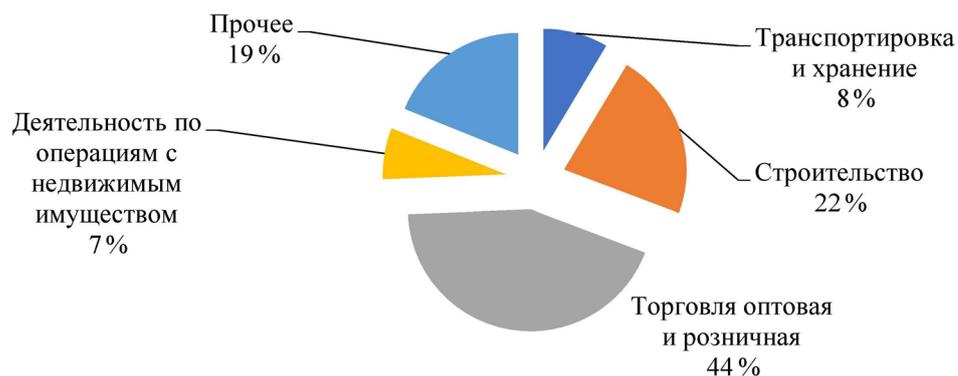


Рис. 2. Оборот малых предприятий

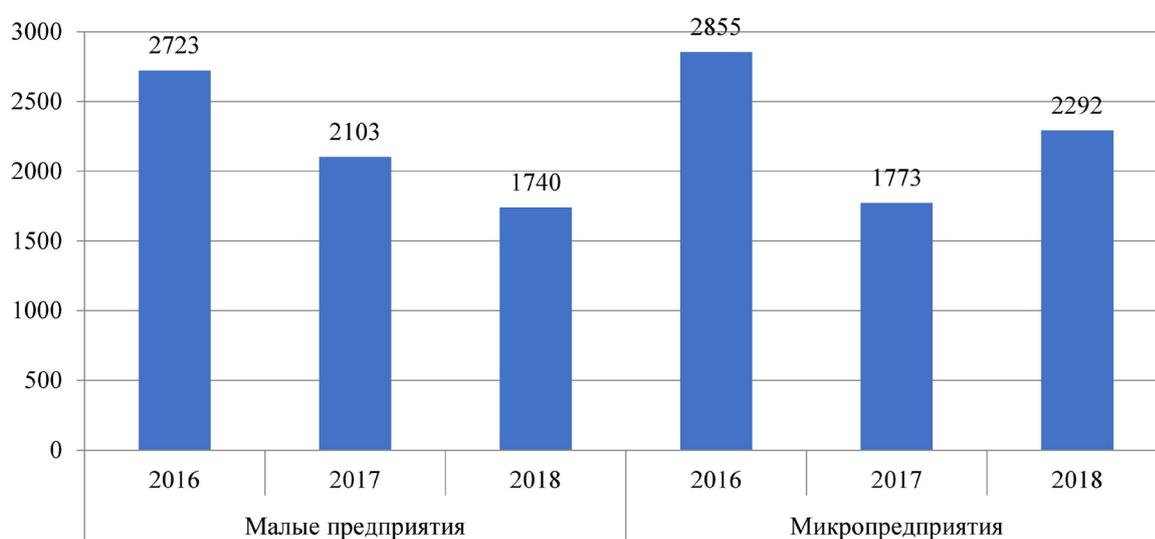


Рис. 3. Средняя численность работников, чел.



Рис. 4. Оборот предприятий, млн руб.

40774 человек или 32,6 % от экономически активного населения.

Рассмотрим основные показатели деятельности малых предприятий Республики Тыва [2].

За 2017–2019 гг. в 1,6 раза (с 2723 до 1740) снизилась численность работников малых предприятий, у микропредприятий, несмотря на снижение в 2018 г., в 2019 г. численность вновь возросла за счет увеличения числа субъектов микропредприятий. Это сказывается и на обороте предприятий: у микропредприятий на 2174 млн руб. больше [1].

Благодаря национальным проектам по развитию бизнеса, реализуемым в республике, увеличивается количество работников, занятых в малом и среднем предпринимательском секто-

ре. Так, за 2018–2019 гг. увеличение составило 279 единиц.

На поддержку предпринимательства привлекаются средства из различных источников: из федерального бюджета в 2017–2019 гг. привлечено 354516 тыс. руб., растет субсидирование из местного бюджета, за 2 года (2017–2019 гг.) объем субсидирования вырос в 2,6 раза (с 23543 тыс. руб. до 61791 тыс. руб.) [2].

Также в республике реализуется государственная программа «Создание благоприятных условий для ведения бизнеса в Республике Тыва на 2017–2020 гг.», в рамках которой проводятся мероприятия по созданию и развитию инфраструктуры поддержки малого и среднего бизнеса.

Работа выполнена при финансовой поддержке по проекту РФФИ № 18-410-170003/19.

Список литературы

1. Официальный сайт Правительства Республики Тыва [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://gov.tuva.ru/press_center/news/economy/36510.
2. Официальный портал Министерства экономики Республики Тыва [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.mert.tuva.ru/directions/entrepreneurship>.
3. Монгуш, О.Н. Роль малого предпринимательства в развитии экономики / О.Н. Монгуш, Ш.В. Хертек, А.О. Оюн; отв. ред. Н.Ф. Кузнецова // Конкурентный потенциал региона: оценка и эффективность использования : сборник статей IX Международной научно-практической конференции. – Абакан : Хакасский государственный университет имени Н.Ф. Катанова, 2018. – С. 193–195.

References

1. Ofitsialnyj sajt Pravitelstva Respubliki Tyva [Electronic resource]. – Access mode : http://gov.tuva.ru/press_center/news/economy/36510.
2. Ofitsialnyj portal Ministerstva ekonomiki Respubliki Tyva [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.mert.tuva.ru/directions/entrepreneurship>.
3. Mongush, O.N. Rol malogo predprinimatelstva v razvitii ekonomiki / O.N. Mongush, SH.V. KHertek, A.O. Oyun; otv. red. N.F. Kuznetsova // Konkurentnyj potentsial regiona: otsenka i effektivnost ispolzovaniya : sbornik statej IKH Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Abakan : KHakasskiy gosudarstvennyj universitet imeni N.F. Katanova, 2018. – S. 193–195.

© О.Н. Монгуш, Ш.В. Хертек, 2020

УДК 338.2

М.В. МУРАВЬЕВА¹, О.В. БЕЛЯЕВА², Е.Г. КИРИКУЦА³

¹ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», г. Саратов;

²Поволжский кооперативный институт (филиал) – АНО ВО Центросоюза Российской Федерации «Российский университет кооперации», г. Энгельс;

³ГАПОУ «Энгельсский политехникум», г. Энгельс

ФИНАНСОВЫЙ МОТИВАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ СТРАН ЕС

Ключевые слова: государственные фонды; программы развития сельских территорий; страны ЕС; финансирование.

Аннотация. В статье рассмотрен опыт формирования финансового мотивационного института развития сельских территорий в странах ЕС.

Целью статьи является краткое описание финансового мотивационного института развития сельских территорий.

Для достижения цели поставлена задача – рассмотреть объемы и направления финансирования программ и проектов развития сельских территорий стран-участниц ЕС, в том числе после 2021 г.; рассмотреть схему механизма взаимодействия единых институционалий мотивационного института сельского развития в странах ЕС.

К методам исследования относятся монографический, аналитический.

В качестве достигнутых результатов представлены выводы о необходимости использования в отечественной практике элементов финансовых институциональных мотиваторов.

Изучение опыта зарубежных стран по формированию действенных финансовых институтов развития сельских территорий необходимо для создания моделей национальной «подушки безопасности» отечественного агропромышленного комплекса страны в условиях импортозамещения. К изучению опыта стран ЕС в области развития сельских территорий обращался ряд отечественных исследователей, но не всегда они рассматривают данный процесс с институциональных позиций [1–3].

Общая сельскохозяйственная политика

стран ЕС представляет собой слаженную финансово-правовую систему поэтапного развития межгосударственной поддержки производителей и потребителей сельскохозяйственной продукции, позволяющую производить корректировку объемов аграрных рынков. Она очень значима, так как на сельские районы приходится 57 % территории и 24 % населения ЕС, а вместе с промежуточными регионами они составляют 91 % территории ЕС и 59 % от общей численности населения ЕС. Политика развития сел стран ЕС финансируется ограниченно:

- государственные деньги из бюджета ЕС, то есть из Европейского сельскохозяйственного фонда для развития сельских районов (*EAFRD*);
- государственные деньги из национальных/региональных бюджетов – в зависимости от того является программа национальной или региональной;
- частные деньги – в некоторых случаях бенефициары должны сами обеспечить некоторое финансирование (из своих собственных ресурсов, банковского кредита и т.д.) проектов развития сельских территорий.

В целом объемы финансирования по странам-участницам ЕС представлены на рис. 1 (составлено авторами по данным Евростата).

С 2021 по 2027 гг. определены следующие направления мотивирующего финансирования:

- обеспечение справедливого дохода фермерам;
- повышение конкурентоспособности;
- восстановление баланса в пищевой цепи;
- действия по борьбе с изменением климата;
- забота об окружающей среде;
- сохранение ландшафтов и биоразнообразия;

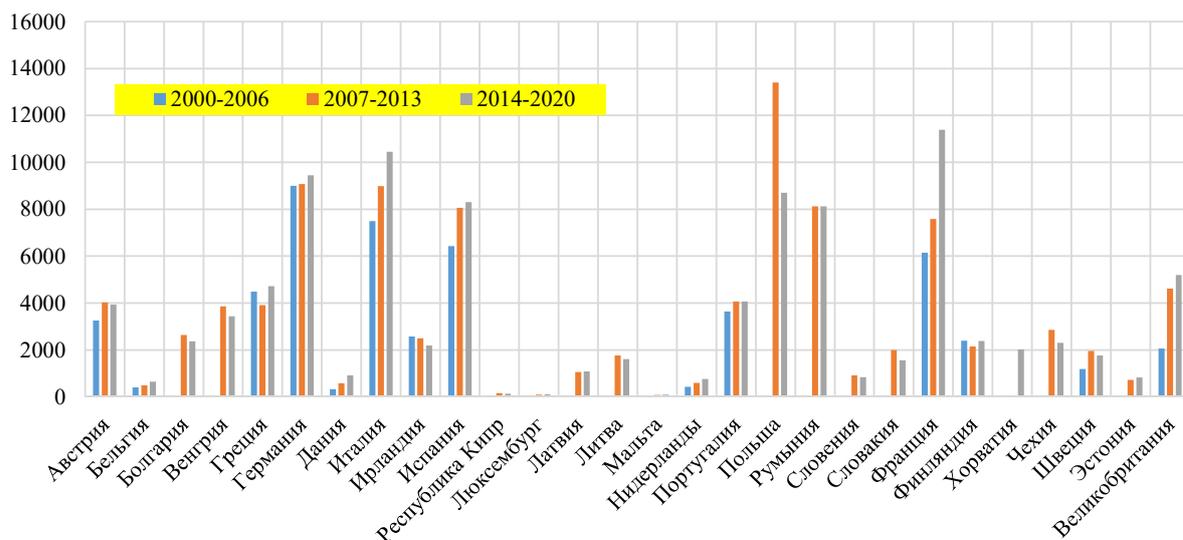


Рис. 1. Финансирование программ сельского развития ЕС в разрезе стран 2000–2020 гг.



Рис. 2. Механизм взаимодействия единых институционалий мотивационного института сельского развития в странах ЕС [4]

- поддержка обновления поколений;
- чистые сельские районы, а также для защиты продуктов питания и здоровья.

Значимая часть финансовых ресурсов будет поступать непосредственно через сформированный механизм (рис. 2). Основную роль играет

EARFD, который выбирает финансовых посредников (1) и предоставляет гранты для проектов наряду с финансовым инструментом, напрямую или через местные группы действий (*LAG*) (2). Финансовые посредники внедряют финансовый инструмент и вносят свой вклад в него путем

сопоставления ресурсов *EAFRD* с собственным финансированием (3), а также предоставляют техническую помощь (4).

Локальные группы действий (*LAG*) могут использовать ресурсы *EAFRD* путем направления грантов непосредственным исполнителям (5), (6). Европейский инвестиционный банк предоставляет финансирование на уровне управляющего органа (7) или на уровне проекта (8).

Общая модель имеет ряд недостатков, в том числе не всегда полностью осваиваются все выделенные средства; финансирование не равнозначно по странам ЕС, при этом разница связана не с демографией или территорией; вложение средств в проекты сельского развития, в том числе и в инфраструктурные, особенно в период 2013–2020 гг., связано с решением задачи дальнейшей их доходности, то есть играет роль дисбаланса социальной и экономической эффективности.

К положительным аспектам финансово-мотивационного института стран ЕС, кото-

рые можно взять на вооружение отечественной аграрной политики, можно отнести:

- большой объем финансирования от общего бюджета (доля в разные годы от общего бюджета Евросоюза доходила до 45 %);
- институции (нормативное регулирование) имеют тенденцию оперативной адаптации на угрозы внешнего фактора и оперативно корректируются;
- полная открытая информация о программах поддержки для сельчан и инициативных групп;
- программы рассчитаны непосредственно для сельских территорий, а не для промежуточных или городских.

В заключение нужно отметить, что именно четко функционирующий финансовый мотивационный институт может способствовать сохранению и возрождению многих параметров сельского развития, в том числе как в экономической поддержке сельского хозяйства, так и в поддержке социальных, демографических, экологических проектов.

Список источников

1. Financing rural, agricultural and forestry infrastructure. EIB. – 2019 [Electronic resource]. – Access mode : https://www.fi-compass.eu/sites/default/files/publications/Financing%20rural-agricultural-forestry-infrastructure-web_.pdf.
2. Шолойко, А.С. Приоритетные направления развития сельских территорий в странах ЕС / А.С. Шолойко // Никоновские чтения. – 2011. – № 16. – С. 445–446.
3. Пантелеева, О.И. Институциональные аспекты развития сельских территорий в европейском Союзе и США / О.И. Пантелеева // Никоновские чтения. – 2011. – № 16. – С. 207–208.
4. Supporting rural infrastructure and Smart Villages development. EIB (2019) [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.fi-compass.eu/sites/default/files/publications/supporting-rural-infrastructure-smart-villages-development-web.pdf>.

References

2. SHolojko, A.S. Prioritetnye napravleniya razvitiya selskikh territorij v stranakh ES / A.S. SHolojko // Nikonovskie chteniya. – 2011. – № 16. – S. 445–446.
3. Panteleeva, O.I. Institutsionalnye aspekty razvitiya selskikh territorij v evropejskom Soyuze i SSHA / O.I. Panteleeva // Nikonovskie chteniya. – 2011. – № 16. – S. 207–208.

© М.В. Муравьева, О.В. Беляева, Е.Г. Кирикуца, 2020

УДК 339.133.017

И.В. ПЕТРУЧЕНЯ

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Ключевые слова: интенсификация; потребление; трансформация; факторы; цифровая экономика; экстенсификация.

Аннотация. Интенсификация и повышение на ее основе экономической эффективности всего процесса потребления – одно из значимых направлений развития цифровой экономики. Целью настоящей статьи является рассмотрение влияния трансформационных процессов на интенсификацию потребления в условиях цифровой экономики.

Научной гипотезой выступило предположение, что существующая в настоящее время аналитическая система оценки трансформационных процессов потребления не позволяет получать качественную информацию, необходимую для принятия эффективных управленческих решений.

В ходе исследования были использованы методы системного анализа, обобщения, сравнения.

К достигнутым результатам исследования можно отнести идентификацию и характеристику факторов интенсификации, влияющих на различные формы потребления, а также расширение классификационной характеристики интенсификации потребления по видам.

В условиях цифровой экономики агрегация теории потребления и информационной концепции является недостаточно изученной областью научных исследований. Вместе с тем, философские и понятийные основы потребления в цифровой (информационной) экономике нашли свое отражение в научных работах таких авторов, как Дж. Акерлоф, Дж. Стиглиц, Д. Тапскотт, М. Кастельс, М. Спенс, С. Гроссман, К. Шапиро, О. Антипина, А. Долгин, И. Стрелец и др.

В связи с проведенными авторами исследованиями можно утверждать, что в процессе современного развития и преобразования об-

щества наблюдается логически обоснованная трансформация как самого процесса потребления, объемов и структуры потребления, так и направлений его развития.

Трансформация потребления представляет собой процесс серьезных парадигмальных изменений, выражающийся в усложнении и увеличении числа объектов и предметов потребления, в реорганизации субъектов потребления, модификации потребительского спроса и моделей потребления.

В результате формируются устойчивые тенденции изменения модели потребления информационного общества как социально-экономические стереотипы с присущими им существенными устойчивыми системными признаками.

Модификация параметров потребления в условиях цифровой экономики происходит как по пути интенсификации, так и по экстенсификационному направлению.

Рассматривая процессы интенсификации и экстенсификации, нужно отметить, что это два принципиально различающихся способа достижения изменения объемов потребления. При первом способе происходит улучшение качества процесса приобретения и самих предоставляемых благ, услуг, что конечно же сказывается на росте объемов потребления. При втором способе происходит численный рост благ, услуг, приобретаемых населением с целью удовлетворения их потребностей.

Основные признаки изменения параметров потребления представлены на рис. 1.

Интенсификация потребления в условиях цифровой экономики является одним из важнейших трендов развития национальной экономики. В целом она является обязательным условием и материально-технической базой существенного роста социально-экономической эффективности и ускорения темпов развития страны, что позволяет достигать высокого уровня жизни населения. Основой интенсивного развития является



Рис. 1. Признаки экстенсивного и интенсивного роста потребления



Рис. 2. Факторы и формы интенсификации потребления

научно-технический прогресс.

Интенсификация проявляется в качественном изменении основных характеристик потребления, в усложнении механизма принятия потребительских решений, в изменении критериев рациональности потребительского выбора, в усилении влияния информационных потоков на поведение потребителей и в конечном счете в увеличении объемов потребления.

Интенсификация потребления в условиях информационной экономики предполагает,

прежде всего, рост качества потребления, опережающий рост потребления над затратами на него.

Интенсификация потребления в значительной мере изменяет содержание и формы приобретения благ, услуг.

Качество потребления, по нашему мнению, это параметр, отражающий особенности, условия, свойства потребления. Качество потребления предполагает наличие у потребителей установившихся критериев оценки удовлетворения



Рис. 3. Виды интенсификации потребления

их разнообразных потребностей, что в итоге приводит к модификации поведения потребителей.

Одними из наиболее общих характеристик качества потребления являются структура и потребительские свойства самих товаров и услуг, скорость удовлетворения потребностей, сокращение расходов на потребление, изменение психоэмоционального состояния потребителя. Улучшение характеристик качества потребления достигается инвестиционным или/и не инвестиционным способом, что предопределяет две формы интенсификации потребления – инвестиционную и безинвестиционную.

Безинвестиционная форма интенсификации предполагает снижение приведенных затрат на единицу потребления товаров, работ, услуг и достигается, как правило, под воздействием социальных, экономических, психологических, организационных факторов [1].

Инвестиционная форма предусматривает экономический эффект с единицы дополнительных вложений, обеспечивает относительное высвобождение времени и сокращение затрат, достигается под воздействием технологических, экономических, социальных факторов (рис. 2).

В связи с этим можно выделить следующие виды интенсификации потребления (рис. 3).

В целом рассмотренные виды интенсификации потребления свидетельствуют о наличии разносторонних направлений развития. Однако из всего комплекса мероприятий по интенсификации приходится выбирать наиболее приемлемые и реальные для практического осуществления в настоящее время. Это требует проведения дополнительных исследований и подготовки экономически обоснованных рекомендаций методологического и прикладного характера по интенсификации потребления в условиях цифровой экономики.

Список литературы

1. Кузьмина, Е.Е. Комплексный анализ хозяйственной деятельности : учебник и практикум для академического бакалавриата в 2 ч. / Е.Е. Кузьмина, 2019. – 250 с.
2. Петрученя, И.В. Трансформация процесса потребления в условиях цифровой экономики / И.В. Петрученя, З.А. Васильева // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 11(101). – С. 205–208.

References

1. Kuzmina, E.E. Kompleksnyj analiz khozyajstvennoj deyatel'nosti : uchebnik i praktikum dlya akademicheskogo bakalavriata v 2 ch. / E.E. Kuzmina, 2019. – 250 s.

2. Petruchenya, I.V. Transformatsiya protsessa potrebleniya v usloviyakh tsifrovoj ekonomiki / I.V. Petruchenya, Z.A. Vasileva // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 11(101). – S. 205–208.

© И.В. Петрученя, 2020

УДК 334.012

Е.В. ПОЛЕВАЯ

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Москва

КЛЮЧЕВЫЕ МОМЕНТЫ АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ И ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СТРУКТУР УПРАВЛЕНИЯ

Ключевые слова: адаптация; внешняя среда; внутренняя среда; модель; организационная структура; регрессия; факторы.

Аннотация. Статья посвящена изучению факторов, влияющих на организационную структуру управления, и установлению адаптационного механизма преобразования структуры управления в условиях заданного направления стратегического развития компании.

Цели исследования заключаются в обосновании разрабатываемой модели с включением факторов, оказывающих влияние на формирование связей организационных структур управления, а также в разработке механизма адаптации организационной структуры управления в условиях основополагающих факторов, влияющих на изменение организационных взаимодействий.

Задачами исследования являются:

- установление взаимосвязи влияния факторов бизнес-среды на организационную структуру управления;
- разработка последовательности при реализации адаптационного механизма преобразования организационной структуры управления;
- обоснование модели с включением факторов внутреннего и внешнего влияния на структуру управления компании.

Гипотеза исследования заключается в установлении связи влияния организационных преобразований в структуре управления от направлений стратегического развития компании.

Методы исследования: теоретические и эмпирические методы исследования (дедукция, моделирование, анализ, а также гипотетический, логический, исследовательский методы исследования).

Результаты исследования:

- подтверждение гипотезы влияния при-

нятого направления стратегического развития на организационную структуру управления;

- разработка адаптационного механизма преобразования организационной структуры управления в условиях стратегического развития компании;

- обоснование разрабатываемой модели при адаптации организационной структуры управления с включением факторов бизнес-среды.

В условиях влияния факторов внешней и внутренней среды на функционирование компаний и на принятие управленческих решений особую актуальность приобретает формирование эффективной организационной структуры и системы управления.

Система управления компании представляет собой сложный процесс, эффективность реализации которого зависит от внешних и внутренних факторов, воздействующих на компанию.

Е.В. Лылова отмечает, что применение той или иной организационной структуры тесно связано с потребностями организации, которые продиктованы и внешними факторами, и той парадигмой, которая сформирована на определенном этапе развития [5].

Согласно исследованиям А. Чандлера [6] установлено, что успешность функционирования компаний имеет тенденцию к шаблонному структурному развитию по мере их роста и расширения. А. Чандлером была выделена последовательность реализации определенных этапов по адаптации организационной структуры управления в условиях влияния факторов внутренней и внешней среды, представляющих собой стадии структурного развития организационной структуры управления. При этом эволюция организационной структуры управления

рассматривается исследователем в качестве реакции на усложняющиеся управленческие задачи в соответствии с заданным стратегическим развитием компании. А Чандлер утверждает, что принятие стратегии развития компании, являющейся зависимой от влияния факторов бизнес-среды, воздействует на формирование организационной структуры управления компании.

В настоящих условиях функционирования компаний при росте интенсивности конкуренции представляется важным использовать такую структуру управления, которая способна приспособливаться к изменяющимся условиям внешней среды. Данные типы организационных структур характеризуются отсутствием бюрократической регламентации деятельности органов управления, обеспечивая гибкость адаптации к внешним факторам, воздействующим на эффективность управления компанией [4].

В данных условиях, представляется важным определить понятия «организационная структура» и «бизнес-среда».

Организационная структура управления представляет собой внутреннее строение системы управления бизнес-процессами, протекающими внутри компании, включая возможность воссоединения элементов управления в единую систему, а также совокупность устойчивых связей.

Основная цель функционирования компаний связана с достижением результативности и эффективности, на что оказывает влияние принятие верных и объективных управленческих решений. В свою очередь, эффективность и рациональность принятия управленческих решений зависит от рациональности используемой организационной структуры управления, принятие которой является ответом на условия и изменения внутренней и внешней сред функционирования компании.

Организационная структура управления – это основа существования системы управления компании. При этом под количеством подразумевается штатная численность компании. Помимо этого организационная структура представляет собой форму, в которой происходят изменения, связанные с реализацией управленческих функций как целостной системы управления компанией [3].

Под бизнес-средой (бизнес-пространством) следует понимать набор внешних факторов, воздействующих на компанию, которые находятся, главным образом, вне зоны контроля системы

управления компании, оказывающие как положительное, так и отрицательное влияние на функционирование бизнеса. При этом факторы внешней среды прямо определяют эффективность функционирования бизнеса.

К системе внешнего воздействия на систему управления компании относятся такие факторы, как политические, экономические, социальные, технологические, конкурентная среда и т.д.

Факторы, подлежащие управлению и адаптации в условиях влияния внешней среды, имеют внутренний характер.

К ним относится система внутренних коммуникаций, вертикальные и горизонтальные организационные взаимодействия, отделы и подразделения компании, мотивационные системы управления персоналом, то есть факторы, подлежащие управлению в рамках организационной системы и структуры управления. В условиях влияния факторов внешней и внутренней среды представляются актуальными вопросы адаптации организационной структуры управления компании в условиях изменения бизнес-среды.

В широком определении адаптация представляет собой совокупность действий по приспособлению системы управления к изменяющимся условиям бизнес-среды. Адаптацию также можно рассмотреть с позиции целенаправленной, приспособляющейся системы управления поведением к сложным изменениям бизнес-среды [2].

Л.Э. Комаева определяет адаптацию с позиции процесса изменения параметров, структуры и управляющих воздействий организационной структуры управления, на основе актуальной информации (импульсов), исходящей из внешней среды. При этом рассматривать адаптацию для достижения оптимального состояния системы в изменяющихся условиях факторов бизнес-среды компаний необходимо на условиях актуальной информации и ее анализа [1].

При изучении множества работ установлено, что процесс адаптации является своего рода непроизвольным откликом, проявляемым внутренними изменениями на изменение (влияние) внешних факторов бизнес-среды.

При наличии способности приспособления посредством изменения внутренних факторов адаптация рассматривается как свойство организационной структуры управления.

При рассмотрении адаптации с позиции влияния внешних факторов данный процесс рассматривается как целенаправленность в при-



Рис. 1. Адаптационный механизм преобразований организационной структуры управления в условиях влияния заданного направления стратегического развития компании

способлении структуры управления с учетом изменений в среде ее функционирования.

Основываясь на содержании сути адаптации и организационной структуры управления, сформулировано собственное определение понятия «адаптации структуры управления».

Адаптация организационной структуры управления компании – это процесс приспособления подразделений и сотрудников субъекта предпринимательской деятельности, основывающийся на постепенной их встраиваемости в новых профессиональных, социальных, политических и организационно-экономических условиях труда к внешней и внутренней среде меняющегося бизнес-пространства. Стоит отметить, что заданное направление в стратегическом развитии непосредственно зависит от изменения условий и влияния внешних факторов и (или) их совместном взаимодействии. Следовательно, возникает реакция, связанная с адаптацией организационной структуры управления от заданного направления стратегического развития.

В условиях изменений и приспособлений организационной структуры управления под

влияние факторов внешней среды предполагается необходимость создания адаптационного механизма преобразований организационной структуры управления с учетом влияния заданного направления стратегического развития. При этом предполагается, что процесс адаптации касается внутренней системы управления, подлежащей преобразованию.

Адаптационный механизм преобразований организационной структуры управления представлен на рис. 1.

Следует отметить, что оценка процесса адаптации представляет собой систему алгоритмизации действий по преобразованию системы управления. В случае неполноценного достижения результата и цели адаптации системы управления целесообразен переход к этапу подготовки к адаптации внешней среды, принятию направления стратегического развития и к проведению более объективного анализа оценки факторов внешней среды, подлежащих изменению.

В условиях влияния факторов внешней среды на изменение внутренних факторов для повышения эффективности функционирования

бизнеса при адаптации организационной структуры управления представляется актуальным определение зависимости влияния факторов на качество и функционирование системы управления.

Для данной цели представляется целесообразным построение корреляционной матрицы и регрессионной модели, позволяющих установить степень влияния внешних факторов на изменения внутренней среды и сложность процесса адаптации организационной структуры управления.

В данном случае предполагается построение регрессионной модели с использованием следующих факторов внутренней и внешней среды:

$$Y = (x; z),$$

где Y – результативный показатель (количество подразделений или вертикальных и горизонтальных организационных взаимодействий структуры управления); x – факторы внутренней среды; z – факторы внешней среды.

При оценке степени влияния внутренних и внешних факторов, представляющих собой бизнес-среду функционирования компании, на сложность процесса изменения организационной структуры управления следует учитывать тенденцию и степень зависимости влияния совокупности рассматриваемых факторов.

Совокупность факторов внутренней и внешней сред в рассматриваемой модели зависит от условий функционирования индивидуально взятой компании. Влияние факторов на адаптацию организационной структуры управления следует осуществлять на основе проведения ретроспективного анализа с включением факторов, влияющих на ее изменение. Исследование и анализ тенденций изменения принятого результативного показателя основывается на долгосрочном, ретроспективном периоде.

Включение в модель параметров внутренней и внешней сред, их динамики оказывает непосредственное влияние на сложность проведения процесса адаптации в условиях макроэкономических, политических, технологических изменений внешней среды.

Определение сложности процесса адаптации организационной структуры управления в условиях влияния факторов внешней среды позволит установить приоритетные направления проведения адаптации, а именно: установить наиболее эффективные и актуальные направления реализации бизнес-процессов для проведения адаптации, что позволит реализовать процесс адаптации организационной структуры управления в более эффективном направлении, обеспечивая достижение эффективности и результативности как целостной системы управления и функционирования бизнеса.

Таким образом, рассмотренное построение регрессионной модели зависимости формирования и тенденции изменения организационных взаимодействий в системе управления компании дает возможность установить сложность и актуальные направления проведения процесса адаптации организационной структуры управления в условиях влияния и изменения факторов внешней среды и заданного направления стратегического развития. Данный процесс позволяет осуществлять более эффективное управление факторами внутренней среды компании, что в совокупности способно обеспечить более высокую результативность проведения адаптации организационной структуры управления в условиях актуальности и рациональности ее проведения в соответствии с целями направлений стратегического развития компании. Следовательно, подтверждена гипотеза, установившая связь влияния организационных преобразований в структуре управления от направлений стратегического развития компании.

Список литературы

1. Комаева, Л.Э. Адаптивные организационные структуры управления предприятиями в нестабильной среде хозяйствования : монография / Л.Э. Комаева, М.Р. Дзагоева и др. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 200 с.
2. Фатхутдинов, Р.А. Организация производства : учебник; 3-е изд., перераб. и доп. / Р.А. Фатхутдинов. – М. : ИНФРА-М, 2020. – 544 с.
3. Бабич, О.В. Адаптация организационной структуры управления предприятием // Экономика и предпринимательство / О.В. Бабич [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://naukarus.com/adaptatsiya-organizatsionnoy-struktury-upravleniya-predpriyatiem>.
4. Владимирова, И.Г. Организационные структуры управления компаниями / И.Г. Влади-

рова, // Менеджмент в России и за рубежом. – 1998. – № 5 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.cfin.ru/press/management/1998-5/10.shtml>.

5. Лылова, Е.В. Современные типы организационных структур и возможности их адаптации в сфере государственного управления / Е.В. Лылова // Вестник РУДН. Серия : Государственное и муниципальное управление. – 2018. – № 3. – С. 305–17 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-tipy-organizatsionnyh-struktur-i-vozmozhnosti-ih-adaptatsii-v-sfere-gosudarstvennogo-upravleniya>.

6. Chandler, Alfred D. Strategy and Structure: Chapters in the History of the American Industrial Enterprise / Chandler, Alfred D. – Cambridge, MA : MIT Press, 1962/1998.

References

1. Komaeva, L.E. Adaptivnye organizatsionnye struktury upravleniya predpriyatiyami v nestabilnoj srede khozyajstvovaniya : monografiya / L.E. Komaeva, M.R. Dzagoeva i dr. – M. : NITS INFRA-M, 2015. – 200 s.

2. Fatkhutdinov, R.A. Organizatsiya proizvodstva : uchebnik; 3-e izd., pererab. i dop. / R.A. Fatkhutdinov. – M. : INFRA-M, 2020. – 544 s.

3. Babich, O.V. Adaptatsiya organizatsionnoj struktury upravleniya predpriyatiem // Ekonomika i predprinimatelstvo / O.V. Babich [Electronic resource]. – Access mode : <http://naukarus.com/adaptatsiya-organizatsionnoy-struktury-upravleniya-predpriyatiem>.

4. Vladimirova, I.G. Organizatsionnye struktury upravleniya kompaniyami / I.G. Vladimirova, // Menedzhment v Rossii i za rubezhom. – 1998. – № 5 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.cfin.ru/press/management/1998-5/10.shtml>.

5. Lylova, E.V. Sovremennye tipy organizatsionnykh struktur i vozmozhnosti ikh adaptatsii v sfere gosudarstvennogo upravleniya / E.V. Lylova // Vestnik RUDN. Seriya : Gosudarstvennoe i munitsipalnoe upravlenie. – 2018. – № 3. – С. 305–17 [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-tipy-organizatsionnyh-struktur-i-vozmozhnosti-ih-adaptatsii-v-sfere-gosudarstvennogo-upravleniya>.

© Е.В. Полевая, 2020

УДК 338.48

И.А. РАТУШНАЯ

ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»,
г. Ижевск

О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ РАЗВИТИЯ ВНУТРЕННЕГО ТУРИЗМА В РОССИИ

Ключевые слова: внутренний туризм; проблемы развития; туроператор; узнаваемый бренд.

Аннотация. Целью статьи является анализ проблем развития внутреннего туризма в регионах России, которые в настоящее время не являются центрами массового туризма.

Задачи исследования: сравнить темпы прироста внутреннего туризма в нескольких регионах России, проанализировать перспективы и сдерживающие факторы развития этого сектора услуг в Удмуртии.

Гипотеза исследования: потенциал развития внутреннего туризма имеет любая территория, умелое его использование может значительно увеличить занятость населения и принести дополнительные доходы в бюджет.

Методы исследования: статистический анализ, синтез, описание и сравнение.

В результате исследования выявлены проблемы медленного развития внутреннего массового туризма в Удмуртской Республике; предложены мероприятия, направленные на их решение.

Сектор туризма в современном мире динамично развивается и для многих стран является не только одним из основных источников дохода, но и решает проблему занятости населения. Для многих европейских стран данная отрасль экономики является большим источником формирования госбюджета. Если для большинства этих стран в настоящее время актуален экспорт туристических услуг, то для России стоит проблема развития внутреннего туризма. Зарубежный туризм стал значительно дороже в связи со снижением курса рубля и одновременно менее доступным из-за снижения реальных доходов россиян.

Традиционно в РФ развивается внутрен-

ний туризм в известных центрах, таких как Северный Кавказ, Крым, Алтай, Москва, Санкт-Петербург и других. Но опыт западноевропейских стран показывает, что возможности развития этого сектора экономики есть почти у каждой территории. Например, в итальянский город Верона в туристический сезон ежедневно прибывают десятки туристических автобусов. Здесь «жила» литературная героиня Джульетта, у туристов есть возможность не только посмотреть на это место, но и «написать записку» и даже «поговорить» с ней. Это пример удачно раскрученного бренда и успешного использования его для привлечения туристов.

Удмуртская Республика (УР) является родиной великого композитора П.И. Чайковского, в г. Воткинск существует Музей-усадьба, где в 1840 г. родился и прожил свои первые семь лет наш великий соотечественник. Это реальный человек, музыку которого знают и любят многие люди во всех странах мира. Другой известный человек, которого знают почти везде – это М.Т. Калашников, в городе Ижевск есть музей стрелкового оружия имени М.Т. Калашникова. К сожалению, не так давно был разобран деревянный особняк в центре города, где долгое время жил известный конструктор со своей семьей. Для УР эти две фамилии являются узнаваемыми и «сильными» брендами [3].

Для большинства европейских стран основой массового туризма служит культурно-познавательное направление, развитие его могло бы стать локомотивом всего сектора туризма в республике. Удмуртия является регионом, обладающим большим потенциалом для внутреннего и въездного туризма. В республике развивается промышленный, сельский, деловой и спортивный туризм, экотуризм, созданы туристско-рекреационные кластеры «Удмуртия ЗАВОДит» и «Камский берег». Развитие внутреннего и въездного туризм включено в «Стратегию социально-экономического развития Удмуртской

республики на период до 2025 г.» [4].

По данным ТурСтата в Удмуртии в 2018 г. побывало 856 тысяч туристов, что на 28 % больше, чем в предыдущем году [2]. Если сравнить цифры по регионам, то окажется, что процент прироста количества туристов за год в УР составляет такую же величину, как в Крыму, и это третье место в стране по этому показателю, на первом месте была Ленинградская область (максимум по России – 50 %). В двух соседних территориальных образованиях, Татарстане и Пермском крае, в 2018 г. побывало туристов соответственно 3,4 млн и 600 тысяч человек. Эти регионы значительно больше и по площади, и по населению, чем Удмуртская Республика, но цифры свидетельствуют, что количество туристов значительно различается. Наибольший поток туристов был в Татарской Республике, а наименьший – в Пермском крае.

В последние годы в Татарстане много сделано для развития туристической отрасли. Росту притока туристов в республику значительно помогли масштабные международные мероприятия, проходившие на территории региона, но этот фактор не стал решающим. В Татарской Республике существует системный подход и четкая программа развития туристического бизнеса.

Значительно различаются размеры инвестиций в этот сектор экономики в Татарстане и Удмуртии. Например, в рассматриваемых регионах есть похожие программы развития туризма в старинных купеческих городах на Каме; в Татарстане – это города Чистополь и Елабуга, а в Удмуртии – город Сарапул. В Татарской Республике уже очень много сделано: восстановлена сохранившаяся архитектура, отремонтированы дороги, фасады жилых и административных зданий в этих городах. Сарапул пока значительно отстает в этом от соседей, но перспективы стать одним из центров туризма в Удмуртской республике у города есть. В регионе принята программа развития туристско-рекреационного кластера «Камский берег», по которой планируется привлечь более 1 млрд руб. инвестиций. Данный проект осуществляется на условиях софинансирования – более 79 % инвестиций должны быть из внебюджетных источников [1].

Но несмотря на положительную динамику роста количества туристов и принятия программ, в регионе с большим потенциалом

туристической отрасли есть факторы, сдерживающие развитие массового туризма. Рассмотрим некоторые из них более подробно.

1. Медленное развитие туристической и обеспечивающей инфраструктуры. В регионе недостаточное количество недорогих, но больших гостиниц, необходимых для развития массового культурно-познавательного туризма. Есть проблемы с транспортом, обслуживающим туристов, так как автобусы, предлагаемые транспортными компаниями, часто имеют высокий уровень морального и физического износа. Помочь решить эту проблему могло бы государственно-частное партнерство, представляющее одну из схем развития общественной инфраструктуры, в основе которой лежит долгосрочное взаимодействие государства и частного бизнеса.

2. Недостаточное количество туроператоров, предлагающих туристические продукты, сформированные на территории Удмуртии. Сейчас в регионе существует большое количество туристических фирм, занимающихся организацией внутреннего туризма, в основном они организуют туры в известные центры туризма России. Чаще всего это туристические агентства, которые предлагают проезд, проживание и трансфер. Есть несколько успешных туроператоров, продукт которых включает интересные достопримечательности своего региона, но это, чаще всего, туры выходного дня. Очень мало туристических продуктов, сформированных на территории Удмуртии, но реализуемых жителям других регионов. Нет туристических маршрутов, которые включали бы достопримечательности нескольких соседних регионов, например, Удмуртии, Татарстана и Пермского края. Примером могут послужить туры культурно-познавательного направления, включающие сразу несколько стран Европы, которые предлагаются крупными российскими туроператорами. Для стимулирования формирования турпродукта на своей территории или в кооперации с соседними регионами целесообразно предоставлять туроператорам налоговые льготы и субсидии в первые несколько лет становления бизнеса.

Решение рассмотренных проблем позволит значительно продвинуть услуги туристического бизнеса в регионе, создать новые рабочие места, принести дополнительные доходы в региональный и местные бюджеты.

Список литературы

1. «Камский берег» – в Сарапул потянулись туристы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://zen.yandex.ru/media/sarapullive/kamskii-bereg-v-sarapul-potianulis-turisty-5d413a9606cc461f05704cfd>.
2. Лучшие туристические регионы России – ТурСтат [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://turstat.com/toptravelrussiaregion2018>.
3. Мерзлякова, Г.В. Современное состояние и перспективы развития индустрии туризма в Удмуртии / Г.В. Мерзлякова, Л.В. Баталова // Сервис в России и за рубежом. – 2013. – № 8. – С. 104–112.
4. Стратегия социально-экономического развития Удмуртской Республики на период до 2025 г. – Ижевск, 2010 – 132 с.

References

1. «Kamskij bereg» – v Sarapul potyanulis turisty [Electronic resource]. – Access mode : <https://zen.yandex.ru/media/sarapullive/kamskii-bereg-v-sarapul-potianulis-turisty-5d413a9606cc461f05704cfd>.
2. Luchshie turisticheskie regiony Rossii – TurStat [Electronic resource]. – Access mode : <http://turstat.com/toptravelrussiaregion2018>.
3. Merzlyakova, G.V. Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya industrii turizma v Udmurtii / G.V. Merzlyakova, L.V. Batalova // Servis v Rossii i za rubezhom. – 2013. – № 8. – С. 104–112.
4. Strategiya sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya Udmurtskoj Respubliki na period do 2025 g. – Izhevsk, 2010 – 132 s.

© И.А. Ратушная, 2020

УДК 65.330

Л.Н. РИДЕЛЬ¹, Т.В. ДУБРОВСКАЯ¹, С.С. ШИРОКОЛОБОВ²*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», г. Красноярск;**²ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск*

ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ РЕИНЖИНИРИНГА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Ключевые слова: бизнес-процессы; предприятие; процессный подход; реинжиниринг; система; системный подход; функциональный подход.

Аннотация. Целью исследования является формирование системы организации реинжиниринга бизнес-процессов на предприятии.

Для достижения цели исследования необходимо решить следующие задачи: изучить содержание различных научных подходов к формированию системы организации реинжиниринга бизнес-процессов, определить необходимые исходные данные и основные задачи формирования этой системы, проанализировать ожидаемые результаты.

Гипотеза исследования: сочетание различных научных подходов (системного, процессного, функционального) к формированию системы организации реинжиниринга бизнес-процессов на предприятии позволит выполнить требования к построению системы и эффективно осуществлять организацию реинжиниринга. В ходе исследования были использованы методы системного анализа, синтеза, конкретизации.

Полученные результаты позволят разработать рекомендации по формированию системы организации реинжиниринга бизнес-процессов на предприятии.

Организация проведения мероприятий по совершенствованию бизнес-процессов должна быть взаимосвязана в единую систему, то есть иметь целостный характер, при помощи которого можно было бы контролировать их реализацию и оперативно вносить корректировки.

Системное понимание сути процессов и явлений в обществе и природе обязывает рассма-

тривать каждую систему как взаимообусловленную и взаимосвязанную совокупность входящих в ее состав элементов. Любая система состоит из таких основных компонентов: объект, субъект, цели и задачи. Необходимо учитывать тот момент, что любой элемент, входящий в систему, может рассматриваться как самостоятельная система, складывающаяся из другого типа элементов. Отсюда следует, что системы обычно представляют собой иерархическую структуру, а также то, что взаимосвязи между элементами системы могут меняться в пространстве и во времени в соответствии с процессом выполнения возложенных на них функций.

Сущность системного подхода к организации реинжиниринга бизнес-процессов заключается в комплексном изучении и разработке направлений совершенствования этих процессов, а также в обеспечении деятельности по их совершенствованию. Содержание данного подхода состоит в системном представлении реинжиниринга, определении, структуризации и выделении главных целей и задач реинжиниринга; разработке методики достижения поставленных целей.

Система организации реинжиниринга бизнес-процессов представляет собой совокупность организационных форм и принципов, реализация которых обеспечивает рациональное осуществление реинжиниринга бизнес-процессов на предприятии.

Содержание системы раскрывается посредством целенаправленного упорядоченного сочетания отдельных элементов и объединения их в подсистемы в соответствии с целью системы, в распределении полномочий и ответственности в соответствии со структурой системы.

При формировании системы организации реинжиниринга должны быть использованы

Таблица 1. Основные задачи организации реинжиниринга бизнес-процессов

Наименование задачи	Результат решения задачи
Обеспечение оптимальной последовательности реализации реинжиниринга	Сокращение длительности всех мероприятий, связанных с реинжинирингом бизнес-процессов на предприятии
Обеспечение оптимизации использования ресурсов при реализации реинжиниринга	Минимизируются издержки и обеспечивается оптимальное сочетание различных видов деятельности
Определение рациональной схемы взаимодействия всех участников процесса реинжиниринга на предприятии	Работа всех подразделений предприятия, участвующих в организации реинжиниринга, скоординирована

различные научные подходы: системный, процессный, функциональный. Именно сочетание этих подходов позволяет выполнить требования к построению системы и эффективно осуществлять организацию реинжиниринга.

В соответствии с процессным подходом организация реинжиниринга представляет собой непрерывный процесс. Применение функционального подхода обусловлено совокупностью функций, реализуемых при реинжиниринге. Процесс организации определяется составом функций системы (как внешнего проявления ее свойств). Специалисты различных функциональных подразделений участвуют в организации проекта реинжиниринга. Скоординированность их работы, учитываемая при построении системы, позволит повысить эффективность реинжиниринга и деятельности предприятия в целом. Исходными данными для формирования системы организации реинжиниринга являются: цель реинжиниринга, конкретный объект реинжиниринга – производственная система, вытекающая из них цель организации реинжиниринга. Цель организации реинжиниринга должна быть согласована с ключевой целью реинжиниринга, которая, в свою очередь, согласована со стратегическими целями предприятия. Первым этапом формирования системы является согласование указанных данных.

Целью организации реинжиниринга является создание организационных условий для осуществления реинжиниринга и обеспечение высокой экономической и социальной эффективности проведения реинжиниринга на предприятии. Далее, исходя из цели, формулируются задачи организации реинжиниринга, которые представлены в табл. 1.

На втором этапе определяются условия, необходимые для эффективного решения задач организации реинжиниринга. Специалисты в данной области отмечают, что, как правило, успех

реинжиниринга зависит от того, насколько были учтены все условия, способствующие успеху реинжиниринга.

При готовности целесообразно обеспечить придание соответствующих полномочий персоналу, реализующему программу, с четким определением роли и обязанностей каждого. Для поддержания темпа проведения программы важно предусмотреть необходимый бюджет для реализации, в первую очередь, приоритетных целей и мониторинг результатов реализации программы реинжиниринга. Наконец, данная программа должна быть поддержана соответствующей технологией, методическими материалами и инструментами, отработанными в ходе реализации программ на других предприятиях. Носителями этих материалов и инструментов являются консалтинговые фирмы, накопившие большой практический опыт.

Если требуемые условия не могут быть созданы, то уточняются цель реинжиниринга и цель организации реинжиниринга или (и) объект. Результатом этих воздействий будет приведение объекта реинжиниринга в соответствие с поставленной целью.

На третьем этапе осуществляется формирование функциональной подсистемы системы организации реинжиниринга бизнес-процессов. Функциональная подсистема представляет собой процесс реинжиниринга бизнес-процессов, основными стадиями которого являются:

- выбор приоритетных бизнес-процессов для реинжиниринга;
- перепроектирование бизнес-процессов;
- отбор персонала для работы в новых условиях;
- испытание усовершенствованных процессов в реальных условиях;
- обучение отобранного персонала;
- внедрение новых бизнес-процессов;
- контроль за их выполнением.

Список литературы

1. Дубровская, Т.В. Исследование существующих методов оценки уровня инвестиционной активности предприятия / Т.В. Дубровская, А.В. Ковалец // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2019. – № 11(104). – С. 187–189.
2. Ридель, Л.Н. Особенности инновационного потенциала в нефтеперерабатывающей отрасли / Л.Н. Ридель, Н.А. Печерица // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2018. – № 11 (89). – С. 170–172.

References

1. Dubrovskaya, T.V. Issledovanie sushchestvuyushchikh metodov otsenki urovnya investitsionnoj aktivnosti predpriyatiya / T.V. Dubrovskaya, A.V. Kovalets // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2019. – № 11(104). – С. 187–189.
2. Ridel, L.N. Osobennosti innovatsionnogo potentsiala v neftepererabatyvayushchej otrasli / L.N. Ridel, N.A. Pecheritsa // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2018. – № 11 (89). – S. 170–172.

© Л.Н. Ридель, Т.В. Дубровская, С.С. Широколов, 2020

УДК 332.122

Т.М. СТЕПАНЯН

ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)», г. Москва

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ПОДБОР КАДРОВ КАК ЗАЛОГ УСПЕШНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Ключевые слова: персонал; предприятие; профессиональный подбор; управление.

Аннотация. Цель статьи заключается в изучении современных методов подбора персонала, способных обеспечить эффективную работу предприятия.

Задачи статьи состоят в следующем:

- 1) рассмотреть преимущества профессионального подбора персонала;
- 2) проанализировать особенности и отличительные черты специализированных методик отбора кадров.

Методы, применяемые в ходе работы: анализ, синтез, сравнение, прогнозирование.

К достигнутым результатам можно отнести использование профессиональных подходов и приемов, привлечение специализированных HR-менеджеров как возможность комплексно решить задачу формирования необходимого по качественным характеристикам и структуре кадрового потенциала предприятия, исходя из специфики его сферы деятельности и стратегии развития.

На современном этапе развития рыночных отношений первоочередную важность приобретает обеспечение устойчивого экономического и социального развития предприятий, достижение которого возможно лишь при условии использования качественно новых механизмов хозяйствования, что во многом определяется состоянием решения проблем управления персоналом, в последнее время заслуживающих особого внимания в связи с повышением роли человеческих ресурсов [1].

При этом необходимо констатировать тот факт, что существующие на предприятиях системы управления кадрами, разработанные несколько десятилетий назад, неэффективны

которых сегодня уже очевидна, слабо подвержены кардинальным изменениям. У большинства предприятий отсутствует как планирование численности персонала, так и оценка реальной потребности в трудовых ресурсах. Значительная доля управленцев и специалистов кадровых служб имеют недостаточно профессиональных знаний и опыта работы по управлению кадровым составом, в результате чего персонал как главный стратегический ресурс используется нерационально.

Для полноценного комплектования квалифицированными кадрами предприятию необходимо соблюдать основные принципы их подбора и учитывать особенности использования средств, методов выбора, а также цели, потребности и финансовое положение предприятия. В данном контексте особую значимость и актуальность приобретает профессиональный подбор персонала. На данный момент специалисты предлагают массу различных вариантов формирования трудовых ресурсов. Выбор того или иного подхода зависит от многих факторов, начиная от общей численности сотрудников и заканчивая профессионализмом менеджера.

Таким образом, приведенные обстоятельства определяют выбор темы статьи, а также подтверждают ее теоретическую и практическую значимость.

Среди современных исследователей проблем управления персоналом и кадрового менеджмента, которые рассматривают вопросы теории и практики отбора работников, необходимо отметить Д.А. Аширова, Т.Ю. Базарову, М.И. Басакова, И.В. Бизюкова, А.А. Блинова, Б.Н. Генкина, Е.Н. Дубиненкову.

Практические наработки в направлении совершенствования рекрутинга и методов отбора персонала на предприятиях России ведутся передовыми отечественными кадровыми агентствами, о чем свидетельствуют популярные

курсы, тренинги, онлайн-вебинары для HR-менеджеров и тому подобное, а также периодические отчеты, в которых отражаются современные тенденции на рынке труда, проводится мониторинг заработных плат.

Однако недостаточно исследованными остаются вопросы совершенствования системы найма работников на основе внедрения современных персонал-технологий. Кроме того, границы и целесообразность применения различных методов подбора персонала на предприятиях исследованы не в полной мере и требуют дальнейшего развития.

Таким образом, цель статьи заключается в изучении современных методов подбора персонала, способных обеспечить эффективную работу предприятия.

Наиболее важной составной частью найма сотрудников является профессиональный отбор, который в значительной степени определяет результативность управления трудовыми ресурсами.

Профессиональные подходы к подбору персонала базируются на детальном анализе сферы деятельности субъекта хозяйствования, изучении его стратегических задач и позиций на рынке, кроме того, они предусматривают наблюдение за всеми основными конкурентами и составление профиля вакансии, а также обоснование профессиональных компетенций для каждой должности [2].

Критерии профессионального подбора персонала обусловлены той предметной отраслью, которая составляет содержание функционала самой должности. Именно в процессе профессионального подбора человек выбирается по критериям подготовленности и опыта, в соответствии с уровнем и профилем образования. Важным элементом профессионального отбора является квалифицированный психологический отбор. С его помощью осуществляется идентификация психологической структуры профессиональной деятельности и определяются психологические характеристики кандидата.

По мнению автора, исключительная важность профессионального подбора персонала для предприятия заключается в следующем:

1) в процессе подбора отсеиваются наиболее неподходящие и несоответствующие кандидатуры на открытые вакансии; это позволяет предприятию избежать потенциальных проблем, которые могли бы возникнуть вследствие неправильного выбора кандидата (например, несо-

ответствие личностных и профессиональных характеристик требованиям вакантной должности, несовместимость с трудовым коллективом или ценностями предприятия, неспособность противостоять стрессовым ситуациям и т.д.);

2) квалифицированно построенная процедура подбора персонала дает возможность предприятию сэкономить финансовые и временные ресурсы, которые традиционно затрачиваются в процессе поиска необходимого кандидата; иными словами, использование профессиональных методик или услуг квалифицированных HR-менеджеров будет способствовать повышению эффективности работы отдела кадров предприятия и позволит больше внимания уделять адаптации, обучению и развитию персонала, выбору наиболее эффективных методов стимулирования труда;

3) правильно выбранный специалист будет на качественно высоком уровне выполнять свои служебные обязанности; его ответственное и добросовестное отношение к работе принесет выгоду всему предприятию, что проявится в росте эффективности субъекта хозяйствования в целом;

4) профессиональные методики подбора кадров позволят отобрать такого сотрудника, который с минимальными трудностями войдет в трудовой коллектив; это, в свою очередь, окажет позитивное влияние на всех участников трудового процесса: установленные связи в трудовом коллективе не будут нарушены, новому работнику будет комфортно среди коллег с первых дней работы, при этом руководство предприятия будет лишено необходимости разрешать различного рода конфликты, которые могли бы возникнуть в случае неправильного выбора кандидата.

Отдельно следует отметить, что профессиональный подбор кадров позволяет не только провести качественный выбор из всего списка кандидатов, но и корректно их оценить, а также осуществить всестороннее психологическое тестирование, при этом максимально устранив проблему субъективизма. С этой целью в рамках профессионального отбора используется ряд прогрессивных программных средств. Рассмотрим их более подробно.

1. *ТЕЗАЛ*. Это многофункциональная экспертная система, которая предназначена для автоматизации процессов сбора данных и интерпретации полученной информации о личностных качествах кандидатов на должность. Кроме того она позволяет интегрировать тесто-

вые данные и экспертные оценки [3].

2. *ПРОФИПЛАН*. Данное программное обеспечение разработано для поддержки консультационной работы сотрудников *HR*-агентств, профессиональных менеджеров, рекрутинговых компаний, психологов-консультантов, а также специалистов, занимающихся развитием персонала.

3. *Информационная система тестирования MAINTEST: КОНКОН*. Использование данной системы в процессе подбора персонала позволяет генерировать отчеты, в которых содержится индивидуальный профиль претендентов на основании результатов тестирования и собеседования для принятия эффективных управленческих решений.

4. *Программный комплекс PSI-КАРТА*. Это программное обеспечение позволяет проводить количественную экспресс-диагностику в процессе подбора кандидатов на управленческие должности, а также осуществлять регулярный кадровый мониторинг персонала предприя-

тия [4].

Таким образом, подводя итоги проведенного исследования, можно сделать следующие выводы: ключевыми проблемами подбора персонала с использованием классических методов и подходов являются несоответствие предъявляемых требований и субъективизм в оценках претендентов на вакансии, а также значительные финансовые и временные затраты.

Использование профессиональных подходов и приемов, а также привлечение специализированных *HR*-менеджеров позволяет комплексно решить задачу формирования необходимого по качественным характеристикам и структуре кадрового потенциала предприятия, с учетом специфики его сферы деятельности и стратегии развития. Кроме того, квалифицированный подбор кадров дает возможность оценить гибкость мышления кандидата, проверить его сообразительность, проверить умение работать под давлением, что особенно важно в условиях жесткой конкуренции на рынке.

Список литературы

1. Chandor, A. Choosing and Keeping Computer Staff: Recruitment, Selection and Development of Computer Personnel / A. Chandor. – Routledge, 2017. – 206 p.
2. John-Ross, Melanie. Regional approach to staff recruitment / John-Ross, Melanie // Children & young people now. – 2019. – Vol. 2019. – Iss. 5. – P. 14–19.
3. Сафиуллина, А.И. Подбор персонала как элемент системы управления и развития персоналом предприятия / А.И. Сафиуллина // Московский экономический журнал. – 2019. – № 11. – С. 96.
4. Тихонов, А.И. Эффективный метод подбора персонала: рекомендательный рекрутмент / А.И. Тихонов // Дискуссия. – 2019. – № 3(94). – С. 41–46.

References

3. Safiullina, A.I. Podbor personala kak element sistemy upravleniya i razvitiya personalom predpriyatiya / A.I. Safiullina // Moskovskij ekonomicheskij zhurnal. – 2019. – № 11. – S. 96.
4. Tikhonov, A.I. Effektivnyj metod podbora personala: rekomendatelnyj rekrutment / A.I. Tikhonov // Diskussiya. – 2019. – № 3(94). – S. 41–46.

© Т.М. Степанян, 2020

УДК 336.748.3

Р.Х. СУЛТАНОВ, М.А. ХАРИН, Т.Н. САГИТОВ, Л.М. СИТДИКОВА
ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», г. Уфа

ПРОБЛЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ ВАЛЮТНОГО КУРСА РУБЛЯ

Ключевые слова: ВВП; доллар; импорт; инфляция; курс рубля; нефть; плавающий курс; Центральный Банк.

Аннотация. Целью данной статьи является исследование проблемы регулирования валютного курса рубля и изучение путей совершенствования денежно-кредитной политики Российской Федерации.

Изучены инструменты регулирования валютной системы Центрального Банка: регулирование ключевой ставки, покупка и продажа валюты, продажа государственных облигаций, которые позволяют достигать оптимального соотношения между колебаниями курса национальной валюты и инфляцией.

Метод исследования – анализ электронных источников информации.

Основным выводом статьи является то, что необходимы изменения в методах регулирования денежно-кредитных отношений со стороны Центрального Банка Российской Федерации. Те меры, которые были приняты в 2014–2015 гг., сегодня становятся неэффективными. Политика в области денежно-кредитных отношений должна быть в менее жестких условиях, однако в то же время направлена на спад инфляции и регулирования курса национальной валюты.

Валютный курс – это цена денежной единицы одного государства, выраженная в валюте другого государства, который определяется в процессе торговли на валютных биржах. Кто-то покупает, кто-то продает валюту, в результате чего устанавливается рыночный курс, а официальный курс на базе рыночного ежедневно объявляет Центральный Банк (ЦБ) [3]. Существует несколько видов курсов валют:

1) фиксированный – по паритету покупательской способности;

2) свободно плавающий – это когда курс валюты определяется на основании спроса и

предложения;

3) управляюще плавающий – это когда ЦБ сглаживает колебания валютных курсов путем покупки валюты на открытом рынке.

Политика фиксированного курса валют была популярна в XX веке. Сейчас большинство стран отошло от нее, так как она не позволяет ЦБ проводить независимую денежно-кредитную политику.

В 2014 г. ЦБ РФ перешел на плавающий курс рубля, после этого произошел обвал рубля. За первые 3 месяца (с сентября по ноябрь 2014 г.) курс рубля обвалился на 27 % к доллару и на 18,9 % к евро. Этому способствовало снижение цен на нефть марки *URALS* с 101 до 78 долларов за баррель. К концу 2015 г. цены на нефть упали до 36,4 долларов за баррель, курс доллара обвалился до отметки в 69 рублей за доллар, а курс евро – 76 рублей за евро.

В государственной думе России предложили отказаться от плавающего курса рубля и ввести государственное регулирование курса валют с возвращением валютного коридора и установлением валютного контроля. Депутаты предлагают не фиксировать курс рубля, а установить верхнюю и нижнюю границу допустимого курса. Это поспособствует реализации национальных проектов. Относительно стабильный курс рубля позволит избежать потерь при закупках иностранного оборудования и приведет к росту доходов от экспорта российских товаров. Плавающий курс показал реальную цену валют, курс должен определяться балансом спроса и предложения. Для бизнеса плавающий курс сопряжен с большой волатильностью – любое падение цен на нефть вызывает рост инфляции. Плавающий курс рубля создал благоприятные условия для деятельности денежных спекулянтов, из-за чего в 2014 г. произошла первая волна обвала рубля [5].

Плавающий валютный курс является неэффективным для стран, экономика которых зависит от экспорта природных ресурсов. Большин-

ство нефтедобывающих стран придерживаются режима стабильных курсов, связано это с тем, что курс валюты данных государств находится в зависимости от цен на сырьевых рынках, притока иностранного капитала и колеблется в зависимости от их изменений.

Если Россия введет фиксированный курс рубля, то можно выделить два базовых сценария развития событий. Первый сценарий: фиксированный курс с поддержкой со стороны ЦБ РФ. В этом случае придется тратить международные резервы, причем очень быстро. В связи с покупкой иностранных валют ЦБ резервы России сократились с 510 млрд до 364 млрд долл., что представляет собой минимальное значение с 2009 г. Сейчас ЦБ проводит валютные интервенции на небольшие суммы с целью сгладить колебания рынка, однако не идет против тенденции. Если Россия потеряет существенную часть резервов то снижение суверенных рейтингов, причем уже по экономическим, а не по политическим причинам, очень вероятно. Россия окажется в очень сложной экономической ситуации. Свободных денег будет не так много, а это не лучший вариант в нынешнее неспокойное политическое время. Фиксированный курс и административное регулирование – это поведение слабой страны, слабого развивающегося рынка. На фиксированный курс рубля Россия не согласилась даже после дефолта 1998 г. Тогда так же

отказались от идеи на ограничение движения капитала; некоторые из них касались только иностранцев. Рано или поздно западные инвесторы вернуться на российский рынок акций и облигаций. Сейчас интерес проявляют азиатские инвесторы. Если Россия хочет остаться финансовым центром на карте мира, то она должна действовать в рамках рыночного пути, принципиально отказываясь от административного регулирования [1].

Гибкость валютных курсов автоматически сглаживает платежный баланс, в то же время резкие колебания валютных курсов могут привести нестабильность в международную торговлю, вызвать нежелательный рост внутренних цен и рост инфляции. Для укрепления национальной валюты ЦБ ограничивает предложения денежной массы. Важное значение также имеет темп роста ВВП и его общий размер, процентные ставки и уровень государственного долга.

В заключение стоит отметить, что ослабление курса рубля это не плюс и не минус, все зависит от того, в каком секторе экономики вы находитесь. «Слабый рубль» – это профицит бюджета, промышленный рост, импортозамещение, поэтому не все так однозначно. Что касается снижения инфляции, то, по мнению экспертов, на конец года она составит 8 %, что является вполне комфортным значением как для частных лиц, так и для бизнеса.

Список литературы

- 1 Агеев, А.И. Россия в новой экономической реальности / А.И. Агеев, Е.Л. Логинов. – М. : Институт экономических стратегий, Ассоциация «Аналитика», 2016. – 460 с.
- 2 Дохолян, С.В. Концептуальные подходы к достижению устойчивого экономического развития региона, как социо-экономико-экологической системы / С.В. Дохолян, А.М. Садыкова, А.С. Дохолян // Апробация. – № 5. – 2015. – С. 60–66.
- 3 Ершов, М.В. Об ориентирах по курсу рубля: какой уровень предпочтительнее? / М.В. Ершов, А.С. Танасова // Экономика и бизнес. – 2018. – № 19. – С. 21–27.
- 4 Капцанщиков, С.Г. Причины постсанкционной девальвации рубля и проблема оптимизации его обменного курса / С.Г. Капцанщиков // Финансы и кредиты. – 2018. – №4. – С. 176–184.
- 5 Полтораднева, Н.Л. Курсовая разница как источник финансирования дефицита бюджета Российской Федерации / Н.Л. Полтораднева, М.В. Латыпова // Финансы и кредиты. – 2019. – № 5. – С. 94–102.
- 6 Шагалов Г.Л. Возможности использования плавающего валютного курса в целях модернизации экономики / Г.Л. Шагалов, З.К. Зоидов; под ред. чл.-корр. РАН В.А. Цветкова // Материалы международной научно-практической конференции. Москва, 25–26 февраля 2016 г. – М. : ЦЭМИ РАН; ИПР РАН. – 2016. – С. 52–54.
- 7 Шульц Д.Н. Прогноз социально-экономического развития экономики РФ на 2018–2020 г. / Д.Н. Шульц, И.О. Власова // Экономика и бизнес. – 2018. – № 5. – С. 63–75.

References

- 1 Ageev, A.I. Rossiya v novej ekonomicheskoj realnosti / A.I. Ageev, E.L. Loginov. – M. : Institut ekonomicheskikh strategij, Assotsiatsiya «Analitika», 2016. – 460 s.
- 2 Dokholyan, S.V. Kontseptualnye podkhody k dostizheniyu ustojchivogo ekonomicheskogo razvitiya regiona, kak sotsio-ekonomiko-ekologicheskoy sistemy / S.V. Dokholyan, A.M. Sadykova, A.S. Dokholyan // Aprobatsiya. – № 5. – 2015. – S. 60–66.
- 3 Ershov, M.V. Ob orientirakh po kursu rublya: kakoj uroven predpochtitelnee? / M.V. Ershov, A.S. Tanasova // Ekonomika i biznes. – 2018. – № 19. – S. 21–27.
- 4 Kapsanshchikov, S.G. Prichiny postsanktsionnoj devalvatsii rublya i problema optimizatsii ego obmennogo kursa / S.G. Kapsanshchikov // Finansy i kredity. – 2018. – №4. – S. 176–184.
- 5 Poltoradnaya, N.L. Kursovaya raznitsa kak istochnik finansirovaniya defitsita byudzheta Rossijskoj Federatsii / N.L. Poltoradnaya, M.V. Latypova // Finansy i kredity. – 2019. – № 5. – S. 94–102.
- 6 SHagalov G.L. Vozmozhnosti ispolzovaniya plavayushchego valyutnogo kursa v tselyakh modernizatsii ekonomiki / G.L. SHagalov, Z.K. Zoidov; pod red. chl.-korr. RAN V.A. TSvetkova // Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii. Moskva, 25–26 fevralya 2016 g. – M. : TSEMI RAN; IPR RAN. – 2016. – S. 52–54.
- 7 SHCHults D.N. Prognoz sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya ekonomiki RF na 2018–2020 g. / D.N. SHCHults, I.O. Vlasova // Ekonomika i biznes. – 2018. – № 5. – S. 63–75.

© P.X. Султанов, М.А. Харин, Т.Н. Сагитов, Л.М. Ситдикова, 2020

УДК 33

Е.В. СУХАНОВ

Филиал ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», г. Липецк

ОСНОВЫ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ ЭКОНОМИКИ РОССИИ И ЕЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ

Ключевые слова: бюджет; глобализация; государственная корпорация; инвестиции; импортозамещение; кредиты; кризис; налоги; политика; пошлины; программа; природные ресурсы; рентабельность; сырье; экономика; экспорт.

Аннотация. Цель исследования состоит в анализе социально-экономических проблем развития России и принятых по этому вопросу, но не получивших своего дальнейшего развития программ, стратегий, планов. Основное содержание исследования состоит в анализе внутренних проблем экономики России и финансового механизма их решения.

Гипотеза исследования заключается в учете первичности развития экономики, а не политики, что было осуществлено в начале 1930-х гг. в Советском Союзе.

Основным результатом исследования является оценка качества выполнения принятых в России социально-экономических программ и стратегий развития на долгосрочную перспективу. Современная экономика России и ее социальная модель не могут ответить на многочисленные парадоксы сложившейся системы взаимоотношений наемных работников и работодателей, среди которых можно назвать: необеспеченность экономического роста, невыполнение Майских Указов Президента (2012 и 2018 гг.), отсутствие экономического прорыва, снижение реальных доходов населения, уменьшение рождаемости.

Экономическое развитие России за прошедший период имело несколько вариантов своего развития, в которых прописаны и утверждены основные механизмы практической их реализации.

Деление вариантов развития экономики на

внутренние и внешние является общепринятым в мировой практике. Внутренние варианты распространяются на территорию национальной экономики, но в условиях глобализации мировые взаимоотношения влияют на национальную экономику, которая претерпевает постоянные изменения во времени, ориентируясь на мировые сообщества, такие как НАТО, ОПЕК, БРИКС и другие.

Существуют различные мнения экспертов, считающих, что российские варианты и финансовые механизмы взаимодействия внешней экономики нашей страны с зарубежными экономиками не всегда успешны, а иногда и не выгодны. Речь идет о противостоянии с Украиной, взаимных угрозах с США, Англией, рядом стран американского континента, в Африке, Азии, Европе.

Исследуя внутреннюю экономику страны, можно рассматривать финансовый механизм ее функционирования по направлениям, которые подразделяются на:

- уровни бюджетной системы, то есть по вертикали;
- регионы и территории, включая федеральные округа, территории опережающего развития (ТОР), а также Калининградскую область, то есть по горизонтали;
- оборону, энергетику, добычу и переработку минерального сырья, сельское хозяйство, машиностроение и др., то есть по отраслевой принадлежности;
- чиновников, олигархов, рабочих, крестьян, самозанятое население и др., то есть по слоям гражданского общества;
- крупнейшие предприятия, являющиеся монополистами и относящиеся к олигополии: Газпром, Роснефть, Лукойл и др.;
- госкорпорации: Ростех, Росатом и др.;
- различные виды холдингов, предприятий малого бизнеса, индивидуальных предпри-

нимателей и др.

Все эти компании влияют на экономику каждого россиянина, его семью. Их развитие способствует росту благосостояния и доходов граждан России, деятельность которых, в свою очередь, способствует росту и развитию страны.

Первичным в обществе нужно поставить развитие экономики, а политику (по К. Марксу, В. Ленину) – как концентрированное выражение экономики, ее продолжение и развитие.

Факт того, что сосредоточение природных ресурсов и национального богатства находится в руках 5 % населения России и одного процента оффшорных олигархов России, владеющих почти 60 % богатств России, не дает возможность реализовать данный принцип.

Существующая система развития экономики во всех странах направлена на главную ее цель – это прибыль и ее максимизация.

Формирование и расходование бюджетных средств всех уровней в России имеет две особенности. Одна из них заключается в увеличении доходной части бюджета за счет финансовых накоплений населения, а вторая – в расходовании бюджетных средств на доходы чиновникам и руководителям компаний, чья заработная плата поступает из бюджета.

Кроме обязательных налогов россияне оплачивают множество государственных пошлин, бензиновые, сигаретные, алкогольные акцизы, торговые надбавки, плату за получение образования, сборы по утилизации обуви, меха, алюминиевых велосипедных рам, банковские проценты и микрозаймы, почтовые сборы за посылки и другое.

Для вывода российской экономики из затянувшегося кризиса и достижения темпов ее роста выше среднеевропейского предпринимались неоднократные меры по улучшению инвестиционного климата, повышению эффективности рынка труда, совершенствованию госсектора и госуправления, развитию конкуренции и технологий, увеличению инвестиций и активизации несырьевого экспорта. Все это является основой развития российской экономики, которая даст долговременный вектор направления развития страны на ближайшие 20–25 лет. В 2000 г. была сделана попытка принятия стратегии (программы) социально-экономического развития Российской Федерации на период 2000–2010 гг., которая выполнена на 20–30 %.

После кризиса 2009–2010 гг. данный документ потерял актуальность. В 2012 г. был под-

готовлен документ «Стратегия-2020», опубликованный в двух томах. Данный документ дожил только до кризиса 2014 г.

Экономика России находится в глубоком кризисе, и ее зависимость от США и Евросоюза не позволят его преодолеть даже используя выделенные денежные средства на нацпроекты в размере 27 трлн рублей.

Существующая сырьевая экономика – отстающая технология, бедность 20 млн человек, низкие доходы и банковская закредитованность населения, демографические проблемы, закрывшиеся предприятия и производства в малых и средних городах, зависимость бюджета от мировых цен на нефть не позволят в ближайшем будущем получить должный социально-экономический эффект.

Примитивная сырьевая направленность российской экономики не влияет на повышение качества жизни россиян, на негативные демографические показатели народонаселения, поиск решения проблем за границей также не приносит результата. Устранение неэффективности сырьевой ориентации можно сформулировать таким образом: определяющую роль должны сыграть новейшие технологии, продукты инновационной деятельности, поднятие уровня жизни населения, остановка негативных демографических тенденций.

Преодоление вековой отсталости России от ведущих капиталистических стран было осуществлено в начале 1930-х гг. За одно десятилетие Советский Союз в промышленном производстве превзошел страны Европы. Обширной индустриализации требовались импортные станки, оборудование для строящихся производств. Но через 10 лет после ее начала удельный вес импортной техники составлял только 0,7 %. В современной России импортозамещение по группе «машины и оборудование, транспортное средство» с 2009 по 2018 г. увеличилось с 43,4 % до 47,3 %. Производство кузнечно-прессовых машин уступало Советскому периоду почти в 8 раз; производство металлорежущих станков – в 20 раз; выпуск станков с числовым программным управлением – более чем в 25 раз.

По производству тракторов современная Россия на 1 000 га пашни, зерноуборочных, картофелеуборочных комбайнов и свеклоуборочных машин на 1 000 га посевов, а также по поголовью всех видов скота и надоям молока далеко отстает от Советского периода.

Общий импорт в Россию в 2018 г. по груп-

пе «продукты, питание и сельскохозяйственное сырье» составил 12,44 %. Это третий показатель после групп «машины, оборудование и транспортные средства» и «продукция химической промышленности».

Доходы от экспорта по этой группе составили 24,9 млрд долл., а расходы по импорту 29,6 млрд долл.

Интегральный показатель развития экономики России по валовому внутреннему продукту в 2019 г. составляет 4,2 млрд долл. США. По отношению к уровню 2010 г. среди десяти стран СНГ это восьмой результат.

До сих пор сохраняется малая инвестиционная активность и доступность кредитов. Только в 2019 г. в банковском секторе сохранился структурный профицит ликвидности, то есть на счетах кредитных организаций в Банке России денежных средств больше, чем им необходимо для выполнения обязательных резервных тре-

бований и проведения платежей. В 2018 г. профицит ликвидности составлял 3 трлн рублей, в 2019 г. – чуть более 4 трлн рублей. Такой рост показывает не востребованность денежных средств, дороговизну кредитов, что сдерживает кредитование, то есть выполнение банками своих основных функций.

Несмотря на то, что ключевая ставка Банка России снизилась до 6 % на сегодняшний день, она чрезвычайно высока, так как физическим лицам банки выдают кредиты под 15 %, а юридическим – под 9 %.

При средней рентабельности продаж по отраслям России в 2018 г. в 8,1 %, рентабельность активов – 6,4 %. При таком соотношении рентабельности и процентной ставки по кредитам предприятия не могут развиваться, так как при таком соотношении в стране не может обеспечиваться технологический прорыв ввиду очень дорогих кредитов.

Список литературы

1. Россия в цифрах – 2019 г. // Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.gks.ru>.
2. Маркс, К. Капитал / К. Маркс. – М. : АСТ, 2019. – 480 с.
3. Ленин, В.И. Полное собрание сочинений / В.И. Ленин. – Т. 42 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.leninvi.com>.
4. Суханов, Е.В. Современное социально-экономическое состояние России и перспективы ее развития на 2016–2021 гг. / Е.В. Суханов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2016. – № 3(78). – С. 17–20.

References

1. Rossiya v tsifrakh – 2019 g. // Federalnaya sluzhba gosudarstvennoj statistiki [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.gks.ru>.
2. Marks, K. Kapital / K. Marks. – M. : AST, 2019. – 480 s.
3. Lenin, V.I. Polnoe sobranie sochinenij / V.I. Lenin. – T. 42 [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.leninvi.com>.
4. Sukhanov, E.V. Sovremennoe sotsialno-ekonomicheskoe sostoyanie Rossii i perspektivy ee razvitiya na 2016–2021 gg. / E.V. Sukhanov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2016. – № 3(78). – S. 17–20.

© Е.В. Суханов, 2020

УДК 339.371

К.Д. ТАРАСОВ, Ш.Ф. ДАУТОВ, В. И. ЛАСЫНОВ, Р.М. МОКРУШИН
ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», г. Уфа

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Ключевые слова: торговля, эффективность, спрос, цена, ресурс, конкурентоспособность, логистика, инфраструктура, регулирование, торговые сети, малый бизнес, инновационность, современные форматы торговли.

Аннотация. Целью статьи является оценка потенциального развития розничной торговли в Республике Башкортостан. Торговля является одним из важнейших секторов региональной экономики, статус и эффективность которой напрямую влияют на развитие производства товаров народного потребления и уровня жизни людей. В данной статье рассматриваются важные проблемы, ограничивающие развитие розничной торговли в Республике Башкортостан, и предлагаются условия для их устранения – повышение эффективности государственного регулирования в отрасли основных инфраструктурных объектов. Основным выводом статьи является, что текущее состояние розничной торговли указывает на серьезный потенциал для дальнейшего развития и увеличения ее доли в ВВП.

По данным Башкортостанстата оборот розничной торговли в январе-сентябре 2019 г. составил 635,2 млрд руб. или 100,8 % (в сопоставимых ценах) к январю-сентябрю 2018 г. При этом на долю розничных рынков и ярмарок приходится 9,1 % розничного товарооборота. По абсолютному показателю оборота розничной торговли Республика Башкортостан входит в первую десятку регионов Российской Федерации и занимает второе место среди регионов Приволжского федерального округа [1].

2017 г. стал относительно сложным периодом для развития потребительского рынка не только нашего региона, но и в целом Российской Федерации, было отмечено множество

негативных тенденций. В Республике Башкортостан в 2018 г. темпы роста были выше среднероссийских показателей и относительно соседних субъектов Приволжского федерального округа [3].

Региональные сети выдерживают конкуренцию с федеральными, потому что имеют ряд преимуществ. К преимуществам региональных сетей относится главным образом знание своего покупателя. Региональные сети имеют хорошую связь и лучшее взаимодействие с местными производителями, тем самым происходит уменьшение логистической цепочки, которое позволяет донести продукт до потребителя максимально быстро. Так же преимуществом является знание локаций, позволяющее грамотно размещать торговые точки и составлять логистические маршруты. Сложившиеся отношения с органами власти также дают положительный результат в данном случае.

В Уфе, столице региона, очень много объектов торговой направленности, в результате чего федеральный норматив превышен в столице, в то время как в других районах республики он ощутимо ниже нормы. Этот показатель норматива определяет минимальное необходимое количество торговых площадей на тысячу человек населения. Сейчас обеспеченность площадью торговых объектов в Уфе составляет 139,64 % от норматива установленного в 798 м² [2].

Зачастую малый бизнес обвиняет торговые сети в том, что они «душат» их небольшие лавочки, региональные же власти смотрят на федеральные сети как на некий «пылесос» по выводу наличности за пределы региона.

Конкуренция между региональными и федеральными сетями лишней раз подстегивает жителей и помогает мелкому бизнесу найти свою нишу, расширится. Конкуренция заставляет делать более интересные предложения для покупателей. С точки зрения региональных вла-

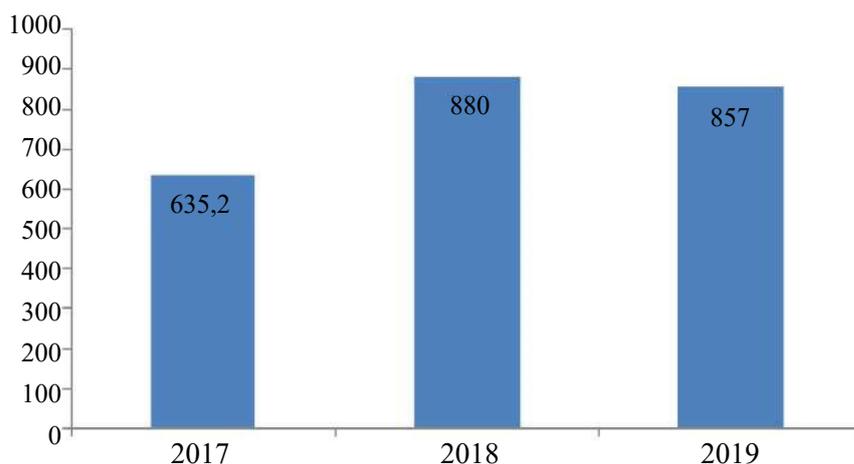


Рис. 1. Объем розничной торговли в Республике Башкортостан млрд руб. за 2017–2019 гг.



Рис. 2. Преимущества региональных сетей над федеральными

стей в данном случае они руководствуются федеральным законом, таким как закон о торговле, который расставляет доли по товарообороту, ограничивающиеся 25 %.

Республика выступает за то чтобы эта норма действовала в рамках муниципального образования, помогая пересмотреть отношения и количество открываемых федеральных магазинов, тем самым сокращая их количество. Таким образом будет создаваться преимущество для мелкого бизнеса, а также улучшатся условия конкуренции.

Территориальное отделение Росстата по Республике Башкортостан фиксирует положительную динамику развития розничного товарооборота с января 2019 г. и озвучивает цифру по итогам девяти месяцев в 100,8 %, что составляет около 635,2 млрд руб. оборота розничной торговли Республики Башкортостан. У Республиканского органа координирующего сферу торговли существуют определенные прогнозы,

которые согласовываются с министерством экономического развития [5].

Ежегодно на уровне правительства утверждаются приоритетные направления деятельности, в которых зафиксированы определенные показатели для каждого министерства и ведомства Республики Башкортостан. Основными крупным крупным направлением в этом году будет являться развитие проекта инициативы по оптовой торговле совместно с академией наук Республики Башкортостан в отдельную подпрограмму по развитию оптовой торговли. Для Башкортостана стратегическое направление, которое Федеральный центр диктует всем регионам Российской Федерации – это развитие многоформатной торговли. Нужно не оставлять без внимания ярмарки на рынке, несмотря на маленькую долю, которую они имеют сегодня в обороте (9–10%) и всячески его развивать, поддерживать. И это, прежде всего, должно касаться нестационарной и мобильной торговли, кото-

рая в дальнейшем будет развиваться.

В данный момент в Республике Башкортостан сложилась пестрая картина от рынков выходного дня под открытым небом до больших торговых центров, находящихся за городом. В регионе в сфере торговли представлено более

20 тыс. объектов торговли и присутствуют все крупнейшие игроки. Развиваются и поддерживаются различные форматы торговли. Задачей является сохранить существующие форматы торговли и предоставить максимальное качество потребителю.

Список литературы

1. Информационно-статистический обзор о состоянии потребительского рынка Республики Башкортостан в 2019 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.bashstat.ru>.
2. Официальный сайт Государственного комитета Республики Башкортостан по торговле и защите прав потребителей [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://trade.bashkortostan.ru>.
3. Республика Башкортостан : стат. сборник в 2 ч. – Уфа : Башкортостанстат. – 2018. – Ч. 1. – 196 с.
4. Республика Башкортостан : стат. сборник в 2 ч. – Уфа : Башкортостанстат. – 2019. Ч. 2. – 202 с.
5. Асыллова, Г.Н. Доклад на Коллегии Госкомитета РБ по торговле и защите прав потребителей «Потребительский рынок Республики Башкортостан: итоги 2018 года и задачи на 2019 год» / Г.Н. Асыллова [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://trade.bashkortostan.ru>.
6. Города-миллионники Российской Федерации в 2017–2019 гг. : стат. справочник / Отдел государственной статистики в городе Уфе, 2019 г. – 40 с.

References

1. Informationsionno-statisticheskij obzor o sostoyanii potrebitelskogo rynka Respubliki Bashkortostan v 2019 g. [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.bashstat.ru>.
2. Ofitsialnyj sajt Gosudarstvennogo komiteta Respubliki Bashkortostan po trgovle i zashchite prav potrebitelej [Electronic resource]. – Access mode : <https://trade.bashkortostan.ru>.
3. Respublika Bashkortostan : stat. sbornik v 2 ch. – Ufa : Bashkortostanstat. – 2018. – CH. 1. – 196 s.
4. Respublika Bashkortostan : stat. sbornik v 2 ch. – Ufa : Bashkortostanstat. – 2019. CH. 2. – 202 s.
5. Asylova, G.N. Doklad na Kollegii Goskomiteta RB po trgovle i zashchite prav potrebitelej «Potrebitelskij rynek Respubliki Bashkortostan: itogi 2018 goda i zadachi na 2019 god» / G.N. Asylova [Electronic resource]. – Access mode : <https://trade.bashkortostan.ru>.
6. Goroda-millionniki Rossijskoj Federatsii v 2017–2019 gg. : stat. spravochnik / Otdel gosudarstvennoj statistiki v gorode Ufe, 2019 g. – 40 s.

© К.Д. Тарасов, Ш.Ф. Даутов, В. И. Ласынов, Р.М. Мокрушин, 2020

УДК 331

Э.В. ТУМАНОВ

ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)», г. Москва

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОСУДАРСТВА

Ключевые слова: государство; нормативная база; экономическая безопасность.

Аннотация. Цель статьи заключается в исследовании особенностей нормативно-правового регулирования внешнеэкономической безопасности государства.

Задачи статьи:

1) рассмотреть особенности и составные части нормативно-правовой базы обеспечения внешнеэкономической безопасности государства;

2) выделить векторы и направления регулирования составляющих внешнеэкономической безопасности.

Методы, применяемые в ходе работы: сравнительный анализ, синтез, системный подход.

Результаты: надежная и эффективная система правового регулирования внешнеэкономической безопасности государства определяет направления и характер развития всего комплекса экономических преобразований в стране, обеспечивая прогрессивную экономическую динамику, устойчивую позицию государства на международном уровне и рост благосостояния населения.

Возникновение и утверждение любой страны в качестве демократического, независимого и суверенного государства связано, прежде всего, с обеспечением его национальной безопасности. Современные вызовы и угрозы обусловили кардинальную трансформацию мирового экономического и социального порядка, сопровождающуюся изменением политических конфигураций. Глобальный финансово-экономический кризис проявился очередным вызовом мировой цивилизации, способствовал возникновению неопределенности в перспективах развития глобальной и национальной экономик, активизиро-

вал поиск путей модернизации общественных систем. В результате на фоне усиления угроз и роста нестабильности в мире появляются новые угрозы внешнеэкономической безопасности государств [1].

Глобализация мировой хозяйственной системы делает нежизнеспособными модели экономической безопасности страны, основанные на изоляции, а интеграцию в международное пространство – единственно возможным способом эффективной защиты национальных интересов.

Страна не сможет обеспечить своего суверенитета, не став частью мирового экономического пространства. Этот фактор, кроме всего прочего, определяет приоритетность экономических механизмов обеспечения национальной безопасности по сравнению с политическими и стратегическими факторами, поскольку именно экономика становится приоритетом мирового развития. При этом следует отметить, что высокая зависимость государства от внешнеэкономического рынка и внешнеэкономической деятельности обостряет проблемы обеспечения внешнеэкономической безопасности субъектов хозяйствования на мировом рынке и защиты национальных интересов в целом.

Регулирование внешнеэкономической безопасности в определенной степени зависит от государства, поскольку именно государство через соответствующие органы, в том числе и законодательные границы, определяет векторы своего функционирования и развития в качестве участника международного пространства. В этом контексте важность нормативно-правового регулирования внешнеэкономической безопасности государства трудно переоценить, что и свидетельствует о правильности выбора темы проводимого исследования.

Основы экономической безопасности страны, ее категориальный аппарат, методология

и базовые принципы обеспечения заложены в научных трудах Н. Макиавелли, Т. Гоббса, А. Смита, Д. Рикардро, М. Вебера и др. Исследованию нормативно-правовой базы экономической безопасности государства как одной из ее фундаментальных категорий посвящены труды Г.А. Пухтаевича, В.К. Сенчагова, А.А. Белькова, Ю.И. Владимировича, А.С. Павлова.

Однако несмотря на достаточно большое количество работ, посвященных рассматриваемой проблематике, в условиях быстрого изменения экономических границ, с учетом создания международных финансово-хозяйственных институтов, занимающихся различными направлениями экономической деятельности, в контексте усиления трансграничного сотрудничества особое значение приобретает дальнейший анализ именно правовой составляющей внешнеэкономической безопасности государства.

Таким образом, с учетом вышеизложенного, цель статьи заключается в исследовании особенностей нормативно-правового регулирования внешнеэкономической безопасности государства.

В целом нормативно-правовое обеспечение национальной безопасности – это процесс создания и поддержки в нужных пределах конструктивных нормативно-функциональных характеристик системы национальной безопасности с помощью влияния законодательных инструментов [2].

С учетом вышеизложенного, по мнению автора, правовое регулирование внешнеэкономической безопасности государства является частью функционирования норм права, которые приводятся в действие с помощью правовых средств и явлений, обеспечивающих государственно-правовое воздействие на внешнеэкономическую безопасность страны.

Целью правового регулирования внешнеэкономической безопасности национального хозяйства является формирование законодательной среды, обеспечивающей стабильное функционирование страны и ее субъектов на международном уровне, их защиту с целью создания благоприятных условий развития экономической системы и соответствия внешнеэкономической деятельности всех участников национальным интересам государства.

Необходимо подчеркнуть, что обеспечение внешнеэкономической безопасности страны организуется и осуществляется в соответствии с конституцией, общепризнанными принципами

и нормами международного права, международными договорами, законами, нормативно-правовыми актами президента и правительства страны.

Указанные нормативно-правовые акты традиционно:

- содержат в себе характеристику внешних и внутренних угроз во внешнеэкономической сфере, представляющих собой совокупность условий и факторов, которые создают опасность для жизненно важных экономических интересов личности, общества и государства;
- определяют порядок мониторинга факторов, подрывающих устойчивость социально-экономической системы государства;
- ставят задачи по выбору критериев и параметров, характеризующих национальные интересы в области внешнеэкономических отношений, которые соответствуют требованиям экономической безопасности страны;
- определяют направления формирования экономической политики, институциональных преобразований и необходимых механизмов, устраняющих или смягчающих воздействие факторов, негативным образом отражающихся на устойчивости национальной экономики во внешней среде.

Реализация на практике политики, направленной на обеспечение внешнеэкономической безопасности государства посредством исполнения конкретных нормативно-правовых актов, должна осуществляться через систему четко обозначенных мер, базирующихся на качественных индикаторах и количественных показателях – макроэкономических, демографических, инновационных, экологических, технологических и других.

Отдельное внимание в процессе исследования нормативно-правовых основ регулирования внешнеэкономической безопасности государства необходимо уделить факторам, которые формируют потенциальные угрозы национальным интересам и национальной безопасности страны на международном уровне.

При этом следует отметить, что отдельную группу факторов составляют:

- нестабильность в правовом регулировании отношений во внешнеэкономической сфере, в том числе в контексте проведения финансовой политики государства;
- недостаточно быстрое, а во многих случаях и запоздалое, нормотворческое реагирование на изменения как в мировой экономике, так

и внутри государства;

– отсутствие эффективной программы предотвращения экономических и финансовых кризисов;

– преобладание в деятельности управленческих структур личных, корпоративных, региональных интересов над общенациональными.

Также, по мнению автора, важным является тот факт, что в рамках правового регулирования внешнеэкономической безопасности государства обязательно должны быть выделены уполномоченные органы и институты, к компетенции и полномочиям которых относятся функции надзора и регулирования экономической системы страны. Так, традиционно в число таких институтов входит:

– само государство в лице его различных органов законодательной, исполнительной и судебной власти;

– негосударственные учреждения, ответственные за управление определенным экономическим сектором (товарные, фондовые, валютные биржи и т.д.);

– непосредственно субъекты внешнеэкономической деятельности.

Подводя итоги отметим, что надежная и эффективная система правового регулирования внешнеэкономической безопасности государства определяет направления и характер развития всего комплекса экономических преобразований в стране, обеспечивая прогрессивную экономическую динамику, устойчивую позицию государства на международном уровне и рост благосостояния населения. Обеспечение защиты экономических интересов страны на международном уровне возможно лишь при условии консолидации усилий власти, субъектов хозяйствования и общества в целом.

Список литературы

1. Блау, С.Л. Оценка влияния внешней торговли на уровень внешнеэкономической безопасности страны / С.Л. Блау // Журнал исследований по управлению. – 2019. – № 6. – С. 62–70
2. Челпанова, М.М. Экономическая безопасность как фактор повышения конкурентоспособности экономики страны / М.М. Челпанова // Евразийский юридический журнал. – 2019. № 7(134). – С. 369–37.
3. Калашников, М.М. Состояние и укрепление экономической безопасности страны / М.М. Калашников // Экономика и предпринимательство. – 2019. – № 3(104). – С. 252–256.
4. Загарских, В.В. Становление института экономической безопасности в России и за рубежом / В.В. Загарских // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2019. – № 8. – С. 1440–1456.

References

1. Blau, S.L. Otsenka vliyaniya vneshnej trgovli na uroven vneshneekonomicheskoy bezopasnosti strany / S.L. Blau // ZHurnal issledovaniy po upravleniyu. – 2019. – № 6. – S. 62–70
2. CHelpanova, M.M. Ekonomicheskaya bezopasnost kak faktor povysheniya konkurentosposobnosti ekonomiki strany / M.M. CHelpanova // Evrazijskij yuridicheskij zhurnal. – 2019. № 7(134). – S. 369–37.
3. Kalashnikov, M.M. Sostoyanie i ukreplenie ekonomicheskoy bezopasnosti strany / M.M. Kalashnikov // Ekonomika i predprinimatelstvo. – 2019. – № 3(104). – S. 252–256.
4. Zagarskikh, V.V. Stanovlenie instituta ekonomicheskoy bezopasnosti v Rossii i za rubezhom / V.V. Zagarskikh // Natsionalnye interesy: priorityety i bezopasnost. – 2019. – № 8. – S. 1440–1456.

© Э.В. Туманов, 2020

УДК 331.538.2

С.С. ХАРИТОНОВ, А.Ю. МИРОНКИНА

ФГБОУ ВО «Смоленская государственная сельскохозяйственная академия», г. Смоленск

ДУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ОБУЧЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СПЕЦИАЛИСТА КАК ФАКТОР БОРЬБЫ С МОЛОДЕЖНОЙ БЕЗРАБОТИЦЕЙ

Ключевые слова: дуальная система обучения; дуальное образование; молодежная безработица; рынок труда; технический специалист; техническое образование; трудоустройство.

Аннотация. Цель работы: изучение возможностей дуальной системы обучения технических специалистов как фактора борьбы с безработицей в молодежной среде.

Задачей исследования является рассмотрение понятия «дуальное обучение» в узком и широком смыслах, его принадлежности к предметной области знаний, анализ успешного мирового и отечественного опыта реализации дуальной системы подготовки специалистов.

Гипотеза исследования: дуальная система обучения минимизирует молодежную безработицу.

Методы исследования: анализ и синтез литературных источников; системный подход; обобщение экономического и педагогического опыта.

В результате исследования теоретически обосновано решение проблем трудоустройства выпускников технических специальностей путем внедрения в образовательный процесс учебного заведения дуальной системы обучения.

В настоящее время техническое образование претерпевает переходный период, связанный с изменениями на рынке труда. Выпускники высших учебных заведений сталкиваются с рядом проблем, связанных с трудоустройством в реальный сектор экономики. Основными проблемами являются несоответствие спроса и предложения на рынке труда и рынке образовательных услуг, отсутствие опыта работы по специальности (которого еще, теоретически, не может быть) и многими другие. Поэтому порой

самый талантливый и прилежный студент-выпускник оказывается не готов решать производственные задачи, которые ставит перед ним работодатель. В то же время одним из ключевых показателей результативности высших учебных заведений является процент трудоустройства выпускников по специальности в течение календарного года.

На наш взгляд, решением преодоления указанных сложностей как для выпускников, так и для высших учебных заведений служит внедрение в учебные заведения дуальной системы обучения, которая главным образом имеет практическую направленность в подготовке студентов и ориентирована на выполнение целевого заказа на подготовку необходимых со стороны рынка труда кадров. Грамотная реализация дуального обучения позволит своевременно восполнить дефицит кадров в конкретной технической отрасли и сбалансировать насыщенность рынка труда в реальный сектор экономики.

Отметим, что термин «дуальность» означает «двойственность», «единое организационное целое». Исходя из этого, под дуальной системой подготовки студентов предполагается тесное сочетание в учебном процессе теоретического (на базе учебного заведения) и практического (на базе производственного предприятия) обучения. Такая трактовка в современных условиях является распространенной, достаточно унифицированной и характеризует «дуальное образование (обучение)» в узком смысле.

По мнению Е.Ю. Есениной, категорию «дуальное образование» можно также трактовать в широком смысле как «... инфраструктурная региональная модель, обеспечивающая взаимодействие нескольких систем: прогнозирования потребностей в кадрах, профессионального образования, профессионального самоопределения, независимой оценки квали-

фикаций, подготовки и повышения квалификации педагогических кадров, включая наставников на производстве» [3], причем все системы неразрывно взаимосвязаны между собой и регулируются коллегиальной системой управления.

При реализации учебного процесса дуальной подготовки на протяжении всего периода обучения просматривается взаимодействие всех субъектов образовательного процесса (студент – преподаватель – работодатель) до окончания учебного заведения и получения соответствующей квалификации. При таком взаимодействии работодатели освобождаются от многих задач, связанных с повышением качества привлечения и отбора кадров нужной квалификации.

В научном плане дуальную систему обучения как предметную область можно рассматривать с двух сторон. Во-первых, это экономическая система, оказывающая влияние на успешную адаптацию выпускников учебных заведений к условиям рыночной экономики и, соответственно, приводящая к снижению молодежной безработицы. Во-вторых, дуальная система обучения рассматривается с педагогической точки зрения и является образовательным феноменом, оказывающим как прямое, так и косвенное влияние на развитие профессиональной педагогики в учебных заведениях.

В современных условиях дуальная система обучения признается ведущей в европейских системах технического профессионального образования многих стран.

Общепринятым в научном сообществе считается тот факт, что родоначальником дуальной системы профессионального образования является Германия. Немецкое дуальное обучение в образовательных учреждениях введено в строгие законодательные рамки и функционирует с помощью торгово-промышленных и ремесленных палат. Дуальная форма образования Германии по оценкам Международного института мониторинга качества рабочей силы (Швейцария) входит в первую группу стран по уровню квалификации кадров [1].

Особый интерес представляет немецкое обучение на производственных предприятиях по дуальной технологии, поскольку не имеет аналогов в образовательных системах других стран мира. По мнению Г.А. Федотовой, именно ведущая роль производственных предприятий в профессиональном обучении молодежи характеризует «дуальную систему». Формирование теоретических умений, практических навыков и опыта ра-

боты возможно только при особой организации обучения в условиях реального производства, где в единую систему сливаются теория и практика, что, в свою очередь, приводит к высокой квалификации рабочих и служащих среднего и высшего уровней [4].

В Венгрии признается значительная роль контрактов на профессиональное обучение в обеспечении высококачественного технического образования. Рынок труда может быть удовлетворен специалистами при создании условий для учебной деятельности и наличии стандартов образования [5]. В этом отношении дуальное профессиональное обучение в техническом образовании Венгрии предполагает разделение затрат на обучение специалиста между государством и предприятиями на условиях долевого участия в финансировании. Вместе с тем происходит увеличение численности желающих получить впоследствии квалификацию технического специалиста и высшее образование в данном секторе экономики.

Помимо мировой практики дуального обучения студентов в образовательном процессе получил распространение и отечественный опыт развития данной технологии.

Одним из примеров внедрения дуальной системы подготовки специалистов в высших учебных заведениях России является Прокопьевский филиал Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева в Кемеровской области. В качестве партнера выступила крупнейшая угольная компания ОАО «СУЭК-Кузбасс». Взаимодействие образовательного учреждения и производства позволило сократить дисбаланс между качеством подготовки специалистов и реальными требованиями высокотехнологичного предприятия [2]. В результате внедрения данной системы заметно повысилась эффективность подготовки специалистов и их трудоустройство в компанию ОАО «СУЭК-Кузбасс».

Другим успешным примером реализации дуальной системы обучения в Российской Федерации является Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий, взаимодействующий с предприятием оборонно-промышленного комплекса «НПП Радиосвязь» Красноярского края и имеющий взаимосвязи с Сибирским федеральным университетом. При таком взаимодействии колледж совместно с работодателем проводит отбор выпускников, которые по ускоренной программе обучаются в выс-

шем учебном заведении; готовит специалистов среднего звена необходимой для данного оборонно-промышленного предприятия квалификации, а в дальнейшем трудоустраивает выпускников. Сибирский федеральный университет в данной взаимосвязи осуществляет подготовку и переподготовку педагогических кадров, принимает выпускников среднего профессионального образования для ускоренного обучения и трудоустраивает на базовое оборонно-промышленное предприятие [3]. Студенты колледжа некоторые виды работ выполняют совместно с молодыми специалистами базового предприятия и студентами-практикантами университета. При таком тесном сотрудничестве достигнута подготовка квалифицированных специалистов для оборонно-промышленного комплекса «НПП Радиосвязь»

с последующим трудоустройством.

Таким образом, мировой и отечественный опыт внедрения дуальной системы обучения в сравнении с традиционной показывает, что данная технология устраняет разрыв между теорией и практикой, мотивирует студентов на получение теоретических знаний, которые пригодятся при выполнении производственных задач на конкретном рабочем месте. Поскольку оценка качества подготовки специалистов проводится самими работодателями, то по окончании учебного заведения студент-выпускник не занимается поиском подходящей работы, находя ее порой и не по специальности, а получает гарантированное трудоустройство на базовом предприятии в соответствии с полученной квалификацией, что коренным образом минимизирует безработицу в молодежной среде.

Список литературы

1. Аникеев, А.А. Современная структура образования в Германии / А.А. Аникеев, Е.А. Артуров // *Alma mater*. – 2012. – № 3. – С. 67–68.
2. Григорьева, Н.В. Профессиональная подготовка специалистов высокотехнологичного производства: опыт внедрения технологии дуального обучения / Н.В. Григорьева. // *Балтийский гуманитарный журнал*. – 2018. – Т. 7. – № 3(24). – С. 191–195.
3. Есенина, Е.Ю. Дуальное обучение: возможности, ограничения, условия и практика использования / Е.Ю. Есенина // *Профессиональное образование и рынок труда*. – 2015. – № 8. – С. 16–18.
4. Федотова, Г.А. Профессиональное образование и подготовка по рабочим профессиям в ФРГ / Г.А. Федотова. – М. : Издат. центр АПО, 2001. – 71 с.
5. Харитонов, С.С. Дуальная подготовка инженерных кадров как способ совершенствования организации труда на предприятии / С.С. Харитонов // *Экономика и бизнес: теория и практика*. – 2019. – № 12-3 (58). – С. 114–117.

References

1. Anikeev, A.A. Sovremennaya struktura obrazovaniya v Germanii / A.A. Anikeev, E.A. Arturov // *Alma mater*. – 2012. – № 3. – S. 67–68.
2. Grigoreva, N.V. Professionalnaya podgotovka spetsialistov vysokotekhnologichnogo proizvodstva: opyt vnedreniya tekhnologii dualnogo obucheniya / N.V. Grigoreva. // *Baltiyskij gumanitarnyj zhurnal*. – 2018. – T. 7. – № 3(24). – S. 191–195.
3. Esenina, E.YU. Dualnoe obuchenie: vozmozhnosti, ogranicheniya, usloviya i praktika ispolzovaniya / E.YU. Esenina // *Professionalnoe obrazovanie i rynek truda*. – 2015. – № 8. – S. 16–18.
4. Fedotova, G.A. Professionalnoe obrazovanie i podgotovka po rabochim professiyam v FRG / G.A. Fedotova. – M. : Izdat. tsentr APO, 2001. – 71 s.
5. KHaritonov, S.S. Dualnaya podgotovka inzhenernykh kadrov kak sposob sovershenstvovaniya organizatsii truda na predpriyatii / S.S. KHaritonov // *Ekonomika i biznes: teoriya i praktika*. – 2019. – № 12-3 (58). – S. 114–117.

УДК 330.34; 338.45:69

А.В. ХАРИТОНОВИЧ

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», г. Санкт-Петербург

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЧИСЛА ПРЕДПРИЯТИЙ И ОРГАНИЗАЦИЙ В ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОМ КОМПЛЕКСЕ

Ключевые слова: инвестиционно-строительный комплекс; прогнозирование; развитие; управление.

Аннотация. Рассматриваются актуальные вопросы прогнозирования развития инвестиционно-строительного комплекса (ИСК). Цель исследования заключается в разработке моделей для прогнозирования числа предприятий и организаций по виду экономической деятельности (ВЭД) «Строительство».

В соответствии с целью исследования были определены следующие задачи:

- исследовать динамику числа предприятий и организаций по ВЭД «Строительство»;
- предложить модели для прогнозирования значений упомянутого показателя;
- провести прогнозирование числа предприятий и организаций по ВЭД «Строительство».

Гипотеза исследования заключается в предположении о том, что прогнозирование значений обозначенного показателя может осуществляться на основе применения аддитивных моделей.

В процессе исследования были использованы следующие методы: метод абстрагирования, метод моделирования, метод анализа, метод синтеза.

В результате исследования были разработаны модели для прогнозирования числа предприятий и организаций по ВЭД «Строительство», а также определены прогнозируемые значения упомянутого показателя.

Прогнозирование развития инвестиционно-строительного комплекса (ИСК) может осуществляться посредством выявления последующих стадий его жизненного цикла [1]. Однако

разработка подобного прогноза требует наличия моделей, на основе которых можно было бы определить число предприятий и организаций по виду экономической деятельности (ВЭД) «Строительство» в рамках периода прогнозирования. Данное обстоятельство обусловлено тем, что значения упомянутого показателя используются при выявлении стадий жизненного цикла ИСК [23]. Таким образом, сказанное ранее определяет актуальность темы настоящей работы.

При разработке моделей на примере Северо-Западного федерального округа число предприятий и организаций по ВЭД «Строительство» (единиц) выступало в качестве зависимой переменной (y) от времени (t). Значения обозначенного показателя [4–22] за период с 2000 по 2011 гг. ($t = 1, 2, \dots, 12$) использовались в качестве исходных данных для определения параметров аддитивных моделей.

На первом этапе была разработана линейная модель. Кроме того, были определены прогнозируемые значения числа предприятий и организаций по ВЭД «Строительство», а также отклонения прогнозируемых значений числа предприятий и организаций по ВЭД «Строительство» от исходных значений (табл. 1).

Поскольку динамика значений рассматриваемого показателя отличается некоторой цикличностью [23], то следующий этап был посвящен исследованию упомянутых отклонений посредством анализа Фурье в пакете *STATISTICA*. Результаты, полученные в ходе выполнения обозначенного анализа, позволили сделать вывод о том, что наибольшей спектральной плотностью характеризуются частота, равная 0,17 (одно наблюдение составляет 0,17 от всего цикла), и период, равный 6 (полный цикл включает в себя 6 наблюдений). Указанным значениям частоты и периода соответствуют коэффициенты при косинусе и синусе, рав-

Таблица 1. Значения числа предприятий и организаций по виду экономической деятельности «Строительство», полученные на основе модели $y = 37897,42 + 1936,33t$

Время	Исходные значения числа предприятий и организаций по ВЭД «Строительство» (единиц)	Прогнозируемые значения числа предприятий и организаций по ВЭД «Строительство» (единиц)	Отклонения прогнозируемых значений числа предприятий и организаций по ВЭД «Строительство» от исходных (единиц)
1	38 289	39 834	-1 545
2	40 932	41 770	-838
3	43 870	43 706	164
4	47 892	45 643	2 249
5	50 760	47 579	3 181
6	45 836	49 515	-3 679
7	48 053	51 452	-3 399
8	54 383	53 388	995
9	59 414	55 324	4 090
10	61 486	57 261	4 225
11	57 209	59 197	-1 988
12	57 679	61 133	-3 454

Таблица 2. Прогнозируемые значения числа предприятий и организаций по виду экономической деятельности «Строительство», полученные на основе аддитивной модели (модель № 1) $y = 37897,42 + 1936,33t - 2938,25\cos(1,05t) + 1494,03\sin(1,05t)$

Время	Исходные значения числа предприятий и организаций по ВЭД «Строительство» (единиц)	Прогнозируемые значения числа предприятий и организаций по ВЭД «Строительство» (единиц)	Отклонения прогнозируемых значений числа предприятий и организаций по ВЭД «Строительство» от исходных (единиц)
13	58 263	62 894	-4 631
14	61 492	67 769	-6 277
15	64 341	69 881	-5 540
16	68 718	69 054	-336
17	68 286	68 052	234
18	68 767	69 813	-1 046

ные $-2938,25$ и $1494,03$ соответственно. Таким образом, были выявлены значения основных параметров, которые характеризуются наиболее существенным влиянием на цикличность числа предприятий и организаций по ВЭД «Строительство».

Затем были построены две аддитивные модели, включающие в себя разработанную линейную модель ($y = 37897,42 + 1936,33t$), а также

тригонометрические функции с коэффициентами, определенными посредством анализа Фурье:

$$1) y = 37897,42 + 1936,33t - 2938,25\cos(1,05t) + 1494,03\sin(1,05t);$$

$$2) y = 37897,42 + 1936,33t - 2938,25\cos(1,05t).$$

Перечисленные модели применялись для прогнозирования числа предприятий и организаций по ВЭД «Строительство» в период с 2012

Таблица 3. Прогнозируемые значения числа предприятий и организаций по виду экономической деятельности «Строительство», полученные на основе аддитивной модели (модель № 2) $y = 37897,42 + 1936,33t - 2938,25\cos(1,05t)$

Время	Исходные значения числа предприятий и организаций по ВЭД «Строительство» (единиц)	Прогнозируемые значения числа предприятий и организаций по ВЭД «Строительство» (единиц)	Отклонения прогнозируемых значений числа предприятий и организаций по ВЭД «Строительство» от исходных (единиц)
13	58 263	61 601	-3 338
14	61 492	66 475	-4 983
15	64 341	69 881	-5 540
16	68 718	70 348	-1 630
17	68 286	69 346	-1 060
18	68 767	69 813	-1 046

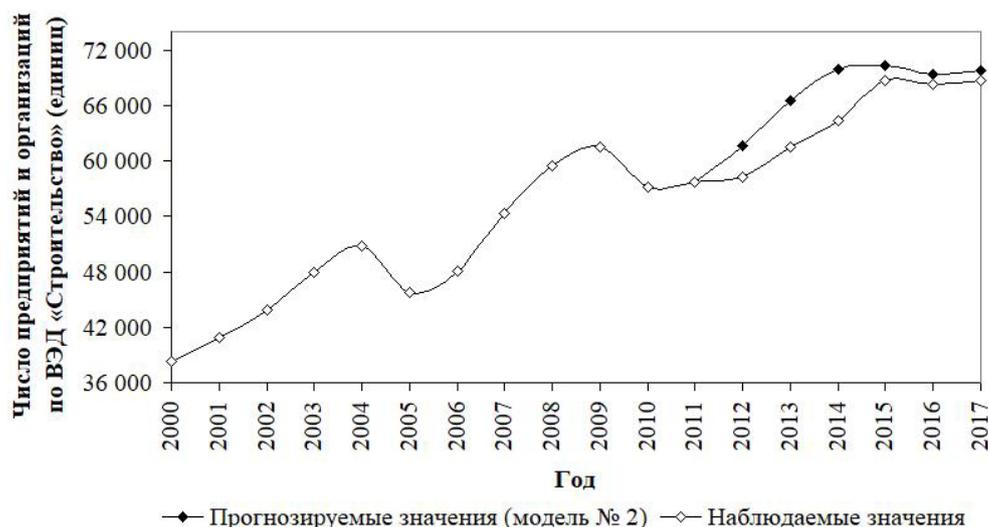


Рис. 1. Результаты прогнозирования числа предприятий и организаций по виду экономической деятельности «Строительство» в Северо-Западном федеральном округе

по 2017 гг. ($t = 13, 14, \dots, 18$). Результаты прогнозирования значений упомянутого показателя, а также отклонения прогнозируемых значений от исходных, полученные на основе первой модели, представлены в табл. 2.

Результаты прогнозирования числа предприятий и организаций по ВЭД «Строительство» и соответствующие отклонения прогнозируемых значений от исходных, полученные с помощью второй модели, приведены в табл. 3.

В целях сравнения двух разработанных моделей и оценки точности прогноза была рассчитана средняя абсолютная ошибка в процентах [2, с. 66], *MAPE* (*mean absolute percentage error*),

значение которой может быть определено по формуле:

$$MAPE = \frac{1}{T} \sum_{t=N+1}^{N+T} \left| \frac{y_t - \hat{y}_t}{y_t} \right| \times 100\%,$$

где y_t – фактические значения временного ряда; \hat{y}_t – прогнозируемые значения временного ряда; t – время; N – длительность периода пред- истории; T – длительность периода прогнозирования.

В случае с моделью № 1 значение средней абсолютной ошибки составило 4,85 %, а в слу-

чае с моделью № 2 – 4,65 %. Точность второй модели несколько выше, чем точность первой. В связи с этим был построен график фактических и прогнозируемых значений числа предприятий и организаций по ВЭД «Строительство», полученных на основе модели № 2 (рис. 1).

Кроме того, как в случае с первой моделью, так и в случае со второй моделью перечисленные значения средней абсолютной ошибки свидетельствуют о высокой точности прогноза, поскольку они составляют менее 10 % [3, с. 44].

Таким образом, в результате исследования были разработаны аддитивные модели для прогнозирования числа предприятий и организаций по виду экономической деятельности «Строительство» в Северо-Западном федеральном округе. Также были определены прогнозируемые значения рассматриваемого показателя. Представленные модели могут использоваться в целях прогнозирования последующих стадий жизненного цикла инвестиционно-строительного комплекса.

Список литературы

1. Асаул, А.Н. Инвестиционно-строительный комплекс: рамки и границы термина / А.Н. Асаул, Н.А. Асаул, А.А. Алексеев, А.В. Лобанов // Вестник гражданских инженеров. – 2009. – № 4(21). – С. 91–96.
2. Кильдишев, Г.С. Анализ временных рядов и прогнозирование / Г.С. Кильдишев, А.А. Френкель. – М.: Статистика, 1973. – 103 с.
3. Льюис, К.Д. Методы прогнозирования экономических показателей / К.Д. Льюис. – М.: Финансы и статистика, 1986. – 133 с.
4. Регионы России: стат. сб. в 2 т. / Госкомстат России. – М., – 2001. – Т. 2. – 827 с.
5. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2002: стат. сб. / Госкомстат России. – М., 2002. – 863 с.
6. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2003: стат. сб. / Госкомстат России. – М., 2003. – 895 с.
7. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2004: стат. сб. / Росстат. – М., 2004. – 966 с.
8. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2005: стат. сб. / Росстат. – М., 2006. – 982 с.
9. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2006: стат. сб. / Росстат. – М., 2007. – 981 с.
10. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2007: стат. сб. / Росстат. – М., 2007. – 991 с.
11. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2008: стат. сб. / Росстат. – М., 2008. – 999 с.
12. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2009: стат. сб. / Росстат. – М., 2009. – 990 с.
13. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2010: стат. сб. / Росстат. – М., 2010. – 996 с.
14. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2011: стат. сб. / Росстат. – М., 2011. – 990 с.
15. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2012: стат. сб. / Росстат. – М., 2012. – 990 с.
16. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2013: стат. сб. / Росстат. – М., 2013. – 990 с.
17. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2014: стат. сб. / Росстат. – М., 2014. – 900 с.
18. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2015: стат. сб. / Росстат. – М., 2015. – 1266 с.
19. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2016: стат. сб. / Росстат. – М., 2016. – 1326 с.
20. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2017: стат. сб. / Росстат. – М.,

2017. – 1402 с.

21. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2018 : стат. сб. / Росстат. – М., 2018. – 1162 с.

22. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2019 : стат. сб. / Росстат. – М., 2019. – 1204 с.

23. Харитонович, А.В. Метод анализа жизненного цикла инвестиционно-строительного комплекса / А.В. Харитонович // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2020. – № 2(107). – С. 171–179.

References

1. Asaul, A.N. Investitsionno-stroitelnyj kompleks: ramki i granitsy termina / A.N. Asaul, N.A. Asaul, A.A. Alekseev, A.V. Lobanov // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. – 2009. – № 4(21). – S. 91–96.

2. Kildishev, G.S. Analiz vremennykh ryadov i prognozirovanie / G.S. Kildishev, A.A. Frenkel. – М. : Statistika, 1973. – 103 s.

3. Lyuis, K.D. Metody prognozirovaniya ekonomicheskikh pokazatelej / K.D. Lyuis. – М. : Finansy i statistika, 1986. – 133 s.

4. Regiony Rossii : stat. sb. v 2 t. / Goskomstat Rossii. – М.. – 2001. – Т. 2. – 827 s.

5. Regiony Rossii. Sotsialno-ekonomicheskie pokazateli. 2002 : stat. sb. / Goskomstat Rossii. – М., 2002. – 863 s.

6. Regiony Rossii. Sotsialno-ekonomicheskie pokazateli. 2003 : stat. sb. / Goskomstat Rossii. – М., 2003. – 895 s.

7. Regiony Rossii. Sotsialno-ekonomicheskie pokazateli. 2004 : stat. sb. / Rosstat. – М., 2004. – 966 s.

8. Regiony Rossii. Sotsialno-ekonomicheskie pokazateli. 2005 : stat. sb. / Rosstat. – М., 2006. – 982 s.

9. Regiony Rossii. Sotsialno-ekonomicheskie pokazateli. 2006 : stat. sb. / Rosstat. – М., 2007. – 981 s.

10. Regiony Rossii. Sotsialno-ekonomicheskie pokazateli. 2007 : stat. sb. / Rosstat. – М., 2007. – 991 s.

11. Regiony Rossii. Sotsialno-ekonomicheskie pokazateli. 2008 : stat. sb. / Rosstat. – М., 2008. – 999 s.

12. Regiony Rossii. Sotsialno-ekonomicheskie pokazateli. 2009 : stat. sb. / Rosstat. – М., 2009. – 990 s.

13. Regiony Rossii. Sotsialno-ekonomicheskie pokazateli. 2010 : stat. sb. / Rosstat. – М., 2010. – 996 s.

14. Regiony Rossii. Sotsialno-ekonomicheskie pokazateli. 2011 : stat. sb. / Rosstat. – М., 2011. – 990 s.

15. Regiony Rossii. Sotsialno-ekonomicheskie pokazateli. 2012 : stat. sb. / Rosstat. – М., 2012. – 990 s.

16. Regiony Rossii. Sotsialno-ekonomicheskie pokazateli. 2013 : stat. sb. / Rosstat. – М., 2013. – 990 s.

17. Regiony Rossii. Sotsialno-ekonomicheskie pokazateli. 2014 : stat. sb. / Rosstat. – М., 2014. – 900 s.

18. Regiony Rossii. Sotsialno-ekonomicheskie pokazateli. 2015 : stat. sb. / Rosstat. – М., 2015. – 1266 s.

19. Regiony Rossii. Sotsialno-ekonomicheskie pokazateli. 2016 : stat. sb. / Rosstat. – М., 2016. – 1326 s.

20. Regiony Rossii. Sotsialno-ekonomicheskie pokazateli. 2017 : stat. sb. / Rosstat. – М., 2017. – 1402 s.

21. Regiony Rossii. Sotsialno-ekonomicheskie pokazateli. 2018 : stat. sb. / Rosstat. – М., 2018. – 1162 s.

22. Regiony Rossii. Sotsialno-ekonomicheskie pokazateli. 2019 : stat. sb. / Rosstat. – М., 2019. – 1204 s.

23. KHaritonovich, A.V. Metod analiza zhiznennogo tsikla investitsionno-stroitel'nogo kompleksa / A.V. KHaritonovich // // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2020. – № 2(107). – S. 171–179.

© А.В. Харитонович, 2020

УДК 338.2

А.В. ЦАПОК

ФГКВОУ ВО «Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии
А.В. Хрулева» Министерства обороны РФ, г. Санкт-Петербург

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПОТЕРЬ ВООРУЖЕНИЯ И ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ В ОПЕРАЦИИ

Ключевые слова: вероятность выхода; вооружение и военная техника; интенсивность выхода; ожидаемые потери; среднесуточные потери.

Аннотация. Целью исследования, результаты которого представлены в статье, является разработка методики определения прогнозируемых потерь вооружения и военной техники в операции с учетом их потерь по боевым и эксплуатационно-техническим причинам и потерь ремонтно-восстановительных органов.

Для достижения цели решены следующие задачи: определены приведенные интенсивности предполагаемых потерь по группам вооружения и военной техники; определены производственные возможности ремонтно-восстановительных органов с учетом их потерь в операции.

Гипотеза исследования: оценки прогнозируемых потерь вооружения и военной техники влияют на коэффициент обеспеченности войск исправным и боеготовым вооружением, дают возможность определить направления дальнейшего развития системы технического обеспечения и ремонта группировки войск.

Методы исследования: математический аппарат теории систем массового обслуживания, сравнительный анализ, моделирование, обобщение, анализ документов.

Результаты проведенного исследования: расчеты позволяют определять ожидаемые и прогнозируемые потери вооружения и военной техники в операции.

Потери выхода из строя вооружения и военной техники (ВВТ) в ходе операции определяются главным образом:

- количеством вооружения в войсках на начало операции;
- составом и оперативным построением

группировок войск сторон;

- направлением главного и других ударов противника;
- продолжительностью операции;
- характером театра военных действий и его оперативного построения.

Вышедшее в ходе операции ВВТ из строя будет требовать различных затрат на его восстановление и влиять на коэффициент обеспеченности войск исправным и боеготовым ВВТ ($K_{об}$) в операции [4]:

$$K_{об} = \frac{N(t)}{N_0}, \quad (1)$$

где $N(t)$ – количество ВВТ в строю; N_0 – наличие вооружения в начале операции.

При прогнозировании потерь вооружения в операции необходимо учитывать потери по боевым и эксплуатационно-техническим причинам [2].

Следовательно, вероятность выхода ВВТ из строя будет определяться выражением:

$$P_{общ} = P_3 + P_6 - P_3 \times P_6, \quad (2)$$

где P_3 , P_6 – вероятности выхода ВВТ из строя по эксплуатационно-техническим и боевым причинам соответственно.

Таким образом, общее количество ожидаемых потерь вооружения в операции определяется выражением [3]:

$$Q(t) = N_0 \times P_{общ} = N_0 \times (1 - e^{-\lambda t}). \quad (3)$$

Для расчета боевых потерь ВВТ в операциях применяются методики и нормы, изложенные в приказах Министра обороны Российской Федерации.

Основу методик ожидаемых безвозвратных потерь и выхода ВВТ в ремонт составляют [1]:

– величины среднесуточного выхода вооружения в текущий (P_{0TP}), средний (P_{0CP}) и капитальные ремонты (P_{0KP}), а также безвозвратные потери ($P_{0БП}$) по боевым причинам (%);

– нормы выхода вооружения из строя (H) по эксплуатационно-техническим причинам (%).

Среднесуточные боевые потери $P_g^6(t)$ ВВТ в операции определяются по формуле:

$$P_g^6(t) = P_{0g} \times k_a \times k(t) \times k_{p6}, \quad (4)$$

где P_{0g} – среднесуточные безвозвратные потери и потери выхода в ремонт ВВТ j -й группы (%) по g -м видам ремонта ($g = 1$ – ТР, $g = 2$ – СР, $g = 3$ – КР, $g = 4$ – БП); $k_a, k(t), k_{p6}$ – коэффициенты, учитывающие место группировки войск в оперативном построении, воздействие ударных и огневых средств противника в операции, разновидность боя.

Учет среднесуточных безвозвратных потерь и выхода в ремонт по эксплуатационно-техническим причинам в процентах определяем выражением:

$$H_g^9 = 0,01H^9H_g, \quad (5)$$

где H_3 – норма выхода вооружения из строя по эксплуатационно-техническим причинам, в %; H_g – норма выхода вооружения в безвозвратные потери и выхода в текущий, средний и капитальный ремонты по эксплуатационно-техническим причинам (%).

Интенсивность безвозвратных потерь и выхода в ремонт будет определяться:

– по боевым причинам:

$$\lambda_g^6 = 0,01P_g^6; \quad (6)$$

– по эксплуатационно-техническим причинам:

$$\lambda_g^9 = 0,01H_g^9. \quad (7)$$

При этом приведенные интенсивности безвозвратных потерь и выхода в ремонт по j -й группе ВВТ определяются выражениями:

– по боевым причинам:

$$\lambda_{П_{gj}}^6 = \sum_i^n P_{ig}^6 q_{ig}; \quad (8)$$

– по эксплуатационно-техническим причинам будет определяться:

$$\lambda_{(П_{gj})}^9 = H_{rg}^9 q_{Tj} + H_{kg}^9 q_{Kj}, \quad (9)$$

где $q_{ij} = N_i/N_j$ – доля i -х образцов в j -й группе ВВТ; $q_{Tj} = N_r/N_j$ – доля образцов на гусеничной базе в j -й группе ВВТ; $q_{Kj} = N_k/N_j$ – доля образцов на колесной базе в j -й группе ВВТ; N_i – количество i -х образцов ВВТ; N_j – количество образцов в j -й группе ВВТ; N_r – количество образцов ВВТ на гусеничной базе; N_k – количество образцов ВВТ на колесной базе.

Ожидаемые потери в соответствии с (3) будут определяться выражением:

– по боевым причинам:

$$Q_{g_i}^6(t) = P_6 \times N_{oj}; \quad (10)$$

– по эксплуатационно-техническим причинам:

$$Q_{g_i}^9(t) = P_9 \times N_{oj}, \quad (11)$$

где $P_6 = (1 - e^{-\lambda_{П_{gj}}^6 t})$ и $P_9 = (1 - e^{-\lambda_{П_{gj}}^9 t})$ – вероятности выхода из строя ВВТ по боевым и эксплуатационно-техническим причинам соответственно.

Для определения количества вооружения, выходящего в ремонт по эксплуатационно-техническим причинам, а также для распределения неисправного ВВТ по видам ремонта будем пользоваться однотипными нормативными данными для образцов вооружения на различной базе различных типов ВВТ [3].

Общие потери по боевым и эксплуатационно-техническим причинам в соответствии с (3) определяются выражением:

$$Q_{g_i}(t) = P_{общ} \times N_{oj}, \quad (12)$$

где $P_{общ} = (1 - e^{-\lambda_{П_{gj}}^9 t})$ – вероятность выхода из строя ВВТ по боевым и эксплуатационно-техническим причинам.

В соответствии с (2) после упрощения находим:

$$\lambda_{g_i} = \lambda_{П_{gj}}^6 + \lambda_{П_{gj}}^9. \quad (13)$$

Прогнозируемые потери ВВТ j -й группы в

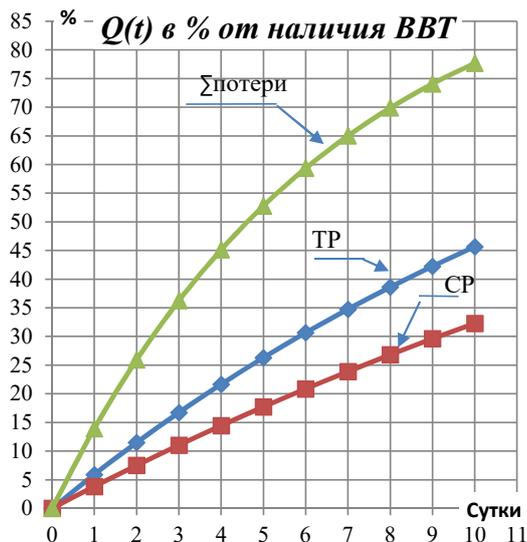


Рис. 1. Ожидаемые потери ВВТ

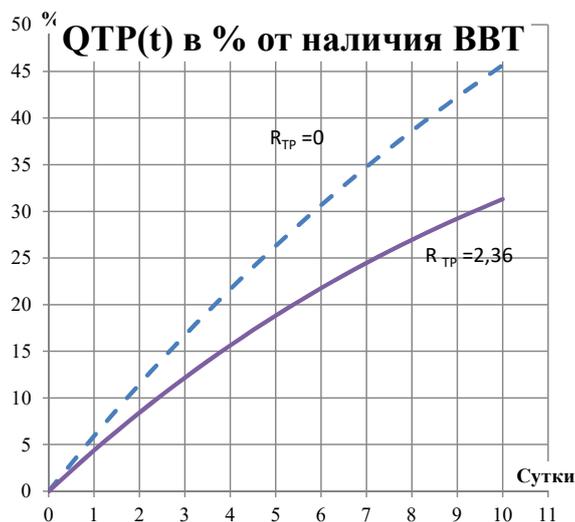


Рис. 2. Прогнозируемые потери ВВТ по текущему ремонту

операции с учетом потерь штатных ремонтно-восстановительных органов (РВО) будут определяться выражением:

$$\Delta Q_{g_i} = Q_{g_i} + R_{Tg_i}, \quad (14)$$

где R_{Tg_i} – производственные возможности РВО по g -у ремонту ВВТ j -й группы в операции продолжительностью T суток (количество восстановленного ВВТ):

$$R_{Tg_j} = \frac{R_{g_j} a(a^T - 1)}{a - 1}, \quad (15)$$

R_{g_j} – производственные возможности РВО по g -у ремонту ВВТ j -й группы на начало операции;

$$a = 1 - q, \quad (16)$$

где q – ожидаемые потери РВО в ходе операции в сутки.

На рис. 1 и 2 показана динамика ожидаемых и прогнозируемых потерь ВВТ в ходе операции в процентах от наличия вооружения и военной техники при предполагаемых исходных данных: $N_{oj} = 153$ ед.; $\lambda_{ТР} = 0,061$ ед/сутки; $\lambda_{СР} = 0,039$ ед/сутки; $\lambda_{\Sigma} = 0,15$ ед/сутки;

$R_{\text{ТР}} = 2,36$ ед/сутки; $q = 0,02$.

Из рис. 1 видно, что ожидаемые общие потери в первые трое суток составят 35 %, а на 10 сутки – 77,5 % от общего количества ВВТ. С учетом наличия войсковых РВО прогнозируемые потери выхода ВВТ в текущий ремонт на

конец операции будут составлять 31,2 % (рис. 2).

Таким образом, расчеты, проведенные по вышеуказанным зависимостям, позволяют определить ожидаемые ($R = 0$) и прогнозируемые потери ВВТ в операции с учетом потерь самих РВО.

Список литературы

1. Ахметов, Р.Р. Основы материально-технического обеспечения войск : учеб. пособие / Р.Р. Ахметов. – Омск : СибАДИ, 2011. – 152 с.
2. Булгаков, Д.В. Методология исследования проблем строительства, подготовки и применения тыла Вооруженных Сил Российской Федерации : военно-теоретический труд / Д.В. Булгаков, А.А. Целыковских, А.М. Смуров, А.Г. Турков, В.Б. Коновалов, Ф.А. Ладатко, И.В. Востряков, Е.А. Луппов и др., под общей редакцией В.И. Исакова – М. : МО РФ, 2001. – 685 с.
3. Гнеденко, Б.В. Введение в теорию массового обслуживания: 2-е изд., перераб. и доп. / Б.В. Гнеденко, И.Н. Коваленко – М. : Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1987. – 336 с.
4. Пьянков, А.А. Экономико-математическая модель системы ремонта вооружения и военной техники в современных условиях / А.А. Пьянков // Вооружение и экономика. – 2013. – № 3 (24). – С. 65–76.

References

1. Akhmetov, R.R. Osnovy materialno-tekhnicheskogo obespecheniya vojsk : ucheb. posobie / R.R. Akhmetov. – Omsk : SibADI, 2011. – 152 s.
2. Bulgakov, D.V. Metodologiya issledovaniya problem stroitelstva, podgotovki i primeneniya tyla Vooruzhennykh Sil Rossijskoj Federatsii : voenno-teoreticheskij trud / D.V. Bulgakov, A.A. Tselykovskikh, A.M. Smurov, A.G. Turkov, V.B. Konovalov, F.A. Ladatko, I.V. Vostryakov, E.A. Luppov i dr., pod obshchej redaktsiej V.I. Isakova – M. : MO RF, 2001. – 685 s.
3. Gnedenko, B.V. Vvedenie v teoriyu massovogo obsluzhivaniya: 2-e izd., pererab. i dop. / B.V. Gnedenko, I.N. Kovalenko – M. : Nauka. Gl. red. fiz.-mat. lit., 1987. – 336 s.
4. Pyankov, A.A. Ekonomiko-matematicheskaya model sistemy remonta vooruzheniya i voennoj tekhniki v sovremennykh usloviyakh / A.A. Pyankov // Vooruzhenie i ekonomika. – 2013. – № 3 (24). – S. 65–76.

© А.В. Цапок, 2020

УДК 338.43

О.В. ЧЕПИК¹, С.Г. ЧЕПИК²¹ФКОУ ВО «Академия права и управления Федеральной службы исполнения наказаний России», г. Рязань;²ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет имени В.Ф. Уткина», г. Рязань

ОТДЕЛЬНЫЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Ключевые слова: развитие сельских территорий; сельская инфраструктура; социально-экономические проблемы сельских территорий; формирование и исполнение сельского бюджета.

Аннотация. В статье анализируются отдельные наиболее важные региональные социально-экономические проблемы сельских территорий. Целью исследования является выявление наиболее значимых региональных проблем развития сельских территорий.

В процессе исследования подтверждается научная гипотеза о том, что в территориальном аспекте недостаточное финансовое обеспечение сельских территорий не позволяет должным образом развивать сельскую инфраструктуру.

В целях выявления отдельных тенденций и закономерностей применялись количественные и качественные методы исследования, статистический и экономический анализ.

Результаты исследования подтвердили неблагоприятные тенденции в развитии сельских территорий региона.

Отдельные социально-экономические проблемы экономической и финансовой устойчивости сельских территорий на протяжении многих лет изучаются и анализируются на разных уровнях. Во многих странах осуществляются глобальные экономические и социальные трансформационные процессы, порой требующие принятия быстрых и неоднозначных мер реагирования. В российской экономической системе в этом плане также имеют место отдельные отрицательные аспекты, связанные с развитием сельских территорий в различных регионах страны. В современных рыночных условиях хозяйствования определенную роль и значимость

приобретают проблемы научных исследований теоретического и фундаментального, а в отдельных случаях и практического характера по реализации и внедрению в региональном аспекте разнообразных методик, связанных с определением ресурсного потенциала и поддержанием финансовой устойчивости местных бюджетов сельских территорий.

Развитие отдельных регионов и устойчивость экономического потенциала представляют собой динамический процесс, который, в первую очередь, целесообразно направить на стабильное накопление всех видов ресурса, увеличение ресурсного регионального потенциала развития за счет более рационального использования и эффективного управления производственными, социальными, природными, финансовыми, трудовыми и управленческими ресурсами [2].

Дальнейшее научно-технологическое развитие аграрной сферы экономики регионов во многом предопределено социальными проблемами современного села. Сельская инфраструктура, в первую очередь, включает в себя социальную ее составляющую – объекты сельского здравоохранения, культуры и образования. Именно эти три составляющие современного села предопределяют его привлекательность для молодежи, которая будет являться основной рабочей силой современного аграрного производства и проводником дальнейшего научно-технологического развития аграрного сектора экономики сельских территорий на перспективу. С этих позиций мы хотели бы рассмотреть проблемные социальные аспекты современного села. Объектом нашего исследования послужили социально-экономические условия функционирования товаропроизводителей в различных природно-экономических зонах Рязанской области с учетом формирования и использования

местных бюджетов сельских территорий.

Основными источниками данных для проведения научных исследований послужила статистическая отчетность территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Рязанской области, а также результаты Всероссийской переписи населения. В процессе проведения научного исследования применялись различные методы, в том числе количественного и качественного анализа, сравнения исходных данных, системный подход, а для разработки и обоснования отдельных решений использовался экспертный метод.

Исходя из статистической отчетности, по своему территориальному делению Рязанская область состоит из 25 муниципальных районов, расположенных в трех природно-экономических зонах области: Северо-восточной, Центральной и Южной. Территория региона состоит из 232 сельских поселений. Различные природные условия региона диктуют и своеобразный подход к дальнейшему развитию аграрного сектора экономики. Численность сельского населения в 2019 г. составила, по данным территориального органа государственной статистики, 310434 человек – это 27,9 % от всего населения региона [6]. По нашим предварительным расчетам сельское население региона проживает в 2221 населенном пункте, из них: 1097 деревень, 355 поселков и 769 сел. При этом в 424 деревнях не проживает постоянно ни одного жителя и практически в таком же количестве населенных пунктов проживает постоянно только один человек.

Проведенная «оптимизация» сельских учреждений здравоохранения и школьного образования привела к сокращению фельдшерско-акушерских пунктов до 532, что составляет всего одно учреждение на четыре населенных пункта. Численность врачей с 2010 г. сократилось с 6542 до 5738 или на 12,3 %. При этом число коек в лечебных учреждениях уменьшилось с 11423 до 8699 или на 24 %, а на 10000 человек с 99,2 до 78,1 или сократилось на 22 %. Получить качественную и своевременную медицинскую помощь не всегда возможно даже в центральных районных больницах региона из-за отсутствия необходимого оборудования и специалистов. В регионе ведется восстановление медицинских учреждений на селе, но очень низкими темпами, что оказывает негативные последствия на привлечение молодых кадров в сельскую местность. Следует также отметить сокращение за

исследуемый период времени числа общеобразовательных организаций на селе с 611 в 2010 г. до 437 в 2019 г. или на 28,5 %. При этом численность учителей сократилась с 8705 до 7831 или на 10 %. В целом получается, что на пять населенных пунктов приходится одна школа. Организация доставки учеников школьными автобусами имеет свои отрицательные последствия для жителей села и негативно воспринимается жителями.

Отмеченные неблагоприятные инфраструктурные тенденции в жизни села оказывают непосредственное влияние на дальнейшее развитие производства. Так, количество хозяйствующих субъектов по муниципальным районам Рязанской области сократилось за последние девять лет с 11339 в 2010 г. до 6384 в 2019 г. или практически в два раза, а если учесть, что не все хозяйствующие субъекты оформили свои документы о прекращении деятельности, то эта цифра окажется еще более внушительной. В отдельных муниципальных образованиях численность хозяйствующих субъектов сократилась в два и даже в три раза.

Особое внимание в плане поддержания на должном уровне социальной сферы села отводится формированию и исполнению местных бюджетов сельских территорий. В основном только за счет сельских бюджетов социальная сфера села поддерживается в работоспособном состоянии. При этом местный бюджет сельского поселения представляет собой его формирование, утверждение и исполнение. Бюджет формируется, утверждается и исполняется местными органами самоуправления [1]. Бюджеты сельских территорий пополняются за счет определенных налогов. Согласно бюджетному кодексу РФ к основным налоговым доходам сельского поселения относится земельный налог и налог на имущество физических лиц. Указанные налоги полностью зачисляются в бюджет сельского поселения. Налог на доходы физических лиц и единый сельскохозяйственный налог зачисляются в бюджет сельского поселения в размерах 10 и 30 % соответственно. При этом объектами сельскохозяйственного налога являются земельные участки, расположенные в пределах земель сельского поселения. Налог на имущество физических лиц соответственно уплачивают те физические лица, которые имеют на территории сельского поселения в собственности жилые дома, квартиры, дачи, гаражи и ряд других капитальных строений. Кроме того, в бюджеты сель-

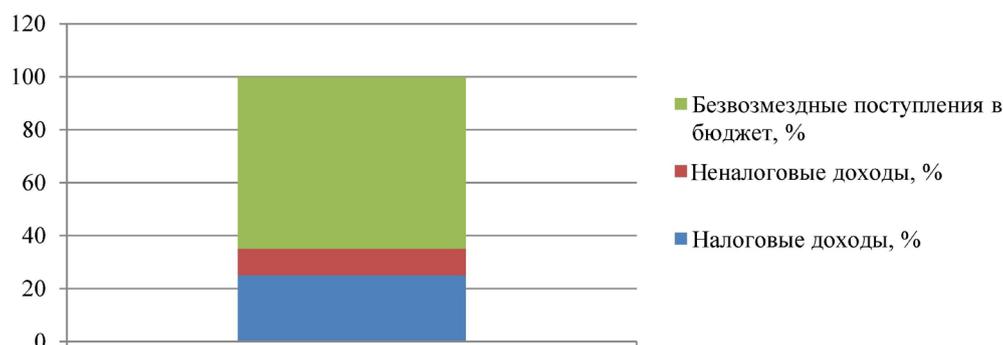


Рис. 1. Структура доходов бюджета сельских поселений в среднем за 2017–2019 гг., %

ских поселений поступает и ряд неналоговых доходов. К неналоговым доходам следует отнести средства, поступающие от использования и продажи имущества, находящегося в собственности администрации сельского поселения. В разряд неналоговых доходов входят средства, получаемые от оказания платных услуг, которые могут оказываться органами местного самоуправления. Рассматривая структуру доходов отдельных выбранных нами сельских поселений региона, находящихся в различных природно-экономических зонах, следует указать на их дефицитный характер. В структуре бюджетов изучаемых нами сельских поселений в различных природно-экономических зонах региона значительную долю занимают безвозмездные поступления (рис. 1).

Таким образом, в доходах сельского бюджета значительную долю занимают дотации, субсидии и субвенции (от 55 до 65 %), а в отдельных поселениях это показатель доходит до 70–75%. Так, в бюджете сельского поселения Канинское Сапожковского района Рязанской области, в котором проживает около 1 000 человек, доля безвозмездных поступлений составляет 71 % и более [5].

Рассматривая структуру доходов бюджета сельских поселений в различных муниципальных образованиях региона в среднем за 2017–2019 гг. отметим, что большая половина приходится на безвозмездные поступления, порядка 65 %, при этом налоговые доходы составили 25 % и неналоговые доходы – 10 %.

Как показывают научные исследования, проведенные в регионе, в отраслевой структуре производства сельских поселений часто доминирует не производственная сфера, в частности сельскохозяйственное производство, а непроиз-

водственная деятельность, связанная в основном с розничной торговлей.

В изучаемом регионе такая ситуация в сельской местности складывается из-за недостаточной бюджетной поддержки малых форм хозяйствования. Немаловажное значение в данной ситуации имеет тенденция сохранения низких рыночных цен на производимую сельскохозяйственную продукцию. Мы полагаем, что главные финансовые средства сельских предпринимателей через недостаточно обоснованный ценовой и кредитный механизм присваиваются как монополистами, так и недобросовестными чиновниками различного ранга и уровня [3].

Рассматривая налоговые доходы местного бюджета сельских территорий, следует указать на то, что основным налогом, образующим бюджет сельских поселений, является налог на доходы физических лиц. В структуре всех налогов он составляет от 50 до 65 %. При этом доля в бюджете единого сельскохозяйственный налога очень мала и составляет всего несколько процентов. Также мала доля неналоговых доходов, которые занимают от 4 до 7 %. При этом расходная часть местных бюджетов сельских территорий всецело направлена на решение социально-экономических проблем села: образование, жилищно-коммунальное хозяйство, социальная политика и культура. На образование расходуется более половины бюджетных средств, порядка 10–15 % в структуре расходов бюджета приходится на жилищно-коммунальное хозяйство, 5–10 % на социальную политику и примерно столько же на культуру. Следовательно, местные бюджеты сельских территорий региона имеют низкую обеспеченность собственными доходами, уровень которых не позволяет проводить на селе даже наиболее значимые расходы в социальной сфере.

Список литературы

1. Бюджетный кодекс Российской Федерации № 145-ФЗ от 31.07.1998 (ред. от 27.12.2019) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : contact@consultant.ru.
2. Джуха, В.М. Проблемы и основные факторы устойчивого развития сельских территорий / В.М. Джуха, А.Н. Кузьминов, Р.Р. Погосян // Учет и статистика. – 2019. – № 3. – С. 84–91.
3. Чепик, О.В. Стратегия развития малых форм хозяйствования в изменяющихся условиях налогообложения : монография / О.В. Чепик, С.Г. Чепик. – Курск, 2019. – 143 с.
4. Подпрограмма «Развитие малого и среднего предпринимательства» государственной программы Рязанской области «Экономическое развитие в 2015–2020 годах» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : mper@ryazangov.ru.
5. Сапожковский муниципальный район. Канинское сельское поселение [Электронный ресурс]. – Режим доступа : sapozhok@ryazangov.ru.
6. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Рязанской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ryazan.gks.ru>.

References

1. Byudzhetyj kodeks Rossijskoj Federatsii № 145-FZ ot 31.07.1998 (red. ot 27.12.2019) [Electronic resource]. – Access mode : contact@consultant.ru.
2. Dzhukha, V.M. Problemy i osnovnye faktory ustojchivogo razvitiya selskikh territorij / V.M. Dzhukha, A.N. Kuzminov, R.R. Pogosyan // Uchet i statistika. – 2019. – № 3. – S. 84–91.
3. СЧепик, О.В. Strategiya razvitiya malykh form khozyajstvovaniya v izmenyayushchikhsya usloviyakh nalogooblozheniya : monografiya / O.V. СЧепик, S.G. СЧепик. – Kursk, 2019. – 143 s.
4. Podprogramma «Razvitie malogo i srednego predprinimatelstva» gosudarstvennoj programmy Ryazanskoj oblasti «Ekonomicheskoe razvitie v 2015–2020 godakh» [Electronic resource]. – Access mode : mper@ryazangov.ru.
5. Sapozhkovskij munitsipalnyj rajon. Kaninskoe selskoe poselenie [Electronic resource]. – Access mode : sapozhok@ryazangov.ru.
6. Territorialnyj organ Federalnoj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Ryazanskoj oblasti [Electronic resource]. – Access mode : <http://ryazan.gks.ru>.

© О.В. Чепик, С.Г. Чепик, 2020

УДК 336.774.3

А.Ф. ГАРИПОВ, Д.Ф. ИБРАГИМОВ, И.Д. АКМУХАМЕТОВ, М.Е. БУДНИКОВ
ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», г. Уфа

ПРОБЛЕМЫ ЗАКРЕДИТОВАННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ И РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Ключевые слова: банки; доходы; займы; за-кредитованность; кредиты; проценты; физические лица; уровень жизни; финансы; экономические отношения.

Аннотация. Рассматриваемым объектом статьи являются организационно-экономические отношения между коммерческими банками и физическими лицами в процессе кредитования.

Предмет исследования – закредитованность населения России.

Цель исследования: проблемы закредитованности населения России и жителей Республики Башкортостан. В статье проведены исследования и анализ кредитной задолженности населения России и Приволжского Федерального округа.

У россиян серьезные проблемы с кредитами, об этом сообщают российские и зарубежные эксперты. В апреле 2019 г. банки выдали кредитов почти на 450 млрд рублей физическим лицам. Такого спроса не было с 2012 г. По сравнению с апрелем прошлого года рост составил 27 % и это несмотря на то, что Банк России неоднократно предпринимал попытки рынок несколько охладить, повышая надбавки к коэффициентам риска по потребительским кредитам.

По подсчетам всемирного банка больше половины всех заемщиков относятся к категории проблемных должников, испытывающих трудности с погашением процентов по кредитам. Из тех, кто имеет сложности, 9 % семей имеет просроченную задолженность, 10 % – были вынуждены реструктурировать или продлить кредит, 14 % испытывают трудности с выплатой процентов, 26 % расходуют на платежи по кредитам, повседневные траты семьи и оплату услуг ЖКХ более 75 % совокупных доходов семьи, а не испытывает трудности в обслуживании кредитов – 41 % заемщиков.

Анализируя ситуацию по Приволжскому Федеральному округу (ПФО), необходимо отметить, что задолженность по кредитам увеличилась на 22 %. Самый большой рост наблюдается в Республике Татарстан (26,35 %), Республике Мордовия (25,53 %) и Республике Башкортостан (24,88 %).

Просроченные кредиты, выданные населению, составляют значительную часть общей структуры просроченного долга российских банков.

За последние три года наблюдается тенденция роста объема просроченной задолженности по кредитам физических лиц. По состоянию на 2019 г. просроченная ссудная задолженность физических лиц по России увеличилась на 12,3 % и составила 61 300 млн рублей. По ПФО также наблюдается рост на 10,88 %. Лидерами по росту просроченной кредитной задолженности населения ПФО являются: Пензенская область (43,31 %), Чувашская Республика (30,96 %) и Саратовская область (29,70 %). В Самарской области отмечается снижение на 7,45 %. В Республике Башкортостан рост составил 3,87 % [5].

В последние годы уровень знаний в области управления финансами, благодаря государственным программам по повышению финансовой грамотности населения, значительно вырос. Многие заемщики тщательно оценивают свои финансовые возможности погашения до того, как кредитное соглашение будет оформлено.

Тем не менее, количество кредитов на одного заемщика все еще увеличивается. Несмотря на увеличение количества кредитов, сумма кредитов уменьшается. Это означает, что население стало чаще оценивать свои финансовые возможности и не обращается за большими суммами к коммерческим банкам, а скорее прибегает к небольшим кредитам. В 2019 г. российские банки одобрили 33 % кредитных заявок по сравнению с 57 % в 2018 г. В то же время количество выданных кредитов не уменьшилось.

Что касается выданных кредитов по видам,

Таблица 1. Трудности при погашении кредита

Просроченная задолженность	9 %
Реструктуризация	10 %
Трудности с выплатой	14 %
Кредиты + повседневные расходы + ЖКХ = более 75 %	26 %
Не имеют проблем	41 %

Таблица 2. Изменения задолженности физических лиц в российских банках за 2017–2019 гг., млн руб. [1]

Регион	01.2017 г.	01.2018 г.	01.2019 г.	Темп, %
Российская Федерация	10 619 209	12 035 737	14 752 662	22,5
ПФО	1 976 063	2 247 178	2 749 268	22,34
Республика Башкортостан	279 734	323 693	404 246	24,88
Республика Марий Эл	38 919	44 369	55 375	24,80
Республика Мордовия	43 041	50 271	63 109	25,53
Республика Татарстан	270 165	309 496	391 067	26,35
Удмуртская Республика	113 282	128 251	155 684	21,39
Чувашская Республика	81 071	93 588	115 428	23,36
Пермский край	207 680	232 018	274 973	18,51
Кировская область	79 024	91 263	111 073	21,70
Нижегородская область	207 211	235 791	284 638	20,71
Оренбургская область	143 267	160 163	193 452	20,78
Пензенская область	73 094	82 553	101 949	23,49
Самарская область	220 449	249 436	298 403	19,63
Саратовская область	136 188	153 734	189 651	23,36
Ульяновская область	82 939	92 552	110 219	19,08

то стоит отметить, что банки в основном одобрили заявки на ипотеку – 59 % положительных решений, 44 % положительных решений по автокредитам, 33 % денежных займов и 31 % по кредитным картам. Все большую популярность среди населения приобретает такой вид кредитования, как кредитные карты.

С 2019 г. наблюдается тенденция снижения уровня кредитной нагрузки российских граждан в России. В 2019 г. показатель *РТИ* снизился и составил 34 %, в 2018 г. его значение было на уровне 38 %. На изменение ситуации с долговой нагрузкой оказало влияние увеличение доходов населения, повышение уровня финансовой грамотности, меры по ужесточению оценки кредитоспособности заемщика коммерческого банка.

Проведенное исследование показало, что в Республике Башкортостан по состоянию на сентябрь 2019 г. индекс потребительских цен составил 99,87 %. Рост заработной платы наблюдался на уровне 6,8 %, но реальные доходы населения в 2019 г. составили 102,8 % по сравнению с 2018 г. [1].

В заключение исследования можно отметить, что банки продолжают наращивать кредитный портфель. Просроченные кредиты физическим лицам в последние годы сократились, но все еще находятся на высоком уровне. Количество кредитов на одного заемщика продолжает расти. Центральный Банк обеспокоен долговым бременем населения и предлагает меры по предотвращению выдачи неплатежеспособному населению

кредитов. Республика Башкортостан показывает растущую тенденцию кредитования населения, объем просроченной задолженности увеличился на 3,8 %. Уровень долговой нагрузки остается на высоком уровне (41 %), в то время средний доход на душу населения отстает от среднемесячной номинальной заработной платы. Для снижения

уровня задолженности граждан России, в первую очередь, необходимо решить вопрос низкого дохода и уровня жизни населения. Во-вторых, продолжить повышать финансовую грамотность граждан в сфере кредитования, в результате которой заемщик сможет разумно оценить свои финансовые возможности.

Список литературы

1. Индекс потребительских цен // Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.gks.ru/dbscripts/cbsd/DBInet.cgi?pl=1902001>.
2. Каранина, Е.В. Кредитная нагрузка населения как фактор оценки экономической безопасности федеральных округов России / Е.В. Каранина, А.Н. Тимин // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2018. – Т. 3 – № 8. – С. 56–64.
3. Объем кредитов, предоставленных физическим лицам-резидентам в рублях (по федеральным округам) // Центральный Банк России [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.cbr.ru/statistics/UDStat.aspx?Month=12&Year=2017&TblID=302-30>.
4. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.gks.ru>.
5. Официальный сайт Центрального банка Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.cbr.ru>.
6. Распределение населения по величине среднедушевых денежных доходов // Государственная статистика [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://fedstat.ru/indicator/31399>.

References

1. Indeks potrebitelskikh tsen // Federalnaya sluzhba gosudarstvennoy statistiki [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.gks.ru/dbscripts/cbsd/DBInet.cgi?pl=1902001>.
2. Karanina, E.V. Kreditnaya nagruzka naseleniya kak faktor otsenki ekonomicheskoy bezopasnosti federalnykh okrugov Rossii / E.V. Karanina, A.N. Timin // Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya. – 2018. – T. 3 – № 8. – S. 56–64.
3. Obem kreditov, predostavlennykh fizicheskim litsam-rezidentam v rublyakh (po federalnym okrugam) // TSentralnyj Bank Rossii [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.cbr.ru/statistics/UDStat.aspx?Month=12&Year=2017&TblID=302-30>.
4. Ofitsialnyj sajt Federalnoj sluzhby gosudarstvennoy statistiki [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.gks.ru>.
5. Ofitsialnyj sajt TSentralnogo banka Rossijskoj Federatsii [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.cbr.ru>.
6. Raspredelenie naseleniya po velichine srednedushevykh denezhnykh dokhodov // Gosudarstvennaya statistika [Electronic resource]. – Access mode : <https://fedstat.ru/indicator/31399>.

© А.Ф. Гарипов, Д.Ф. Ибрагимов, И.Д. Акмухаметов, М.Е. Будников, 2020

УДК 336.64

В.В. МАНУЙЛЕНКО, М.А. ШЕБЗУХОВА

ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», г. Ставрополь

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ ПОНЯТИЯМИ «ФИНАНСОВЫЙ КОНТРОЛЛИНГ» И «ФИНАНСОВЫЙ КОНТРОЛЬ» В КОРПОРАЦИЯХ

Ключевые слова: анализ; планирование; финансовый контроллинг; финансовый контроль; финансовый менеджмент.

Аннотация. Цель статьи: выявление в исследовании на основе изучения понятий «финансовый контроллинг», «финансовый контроль» взаимосвязей и установление соотношений между ними.

Исходя из цели, задачами исследования являются: определение и сравнение исследуемых понятий.

Гипотеза исследования: результаты исследования позволят корпорациям выйти на более высокий уровень управления, предлагая подход к решению возникающих проблемных вопросов, встающих перед руководителями, и обеспечивая грамотный взгляд на работу корпораций в текущий момент и в перспективе.

Методы исследования: описание, сравнение, анализ, обобщение.

Достигнутые результаты: финансовый контроллинг, в отличие от финансового контроля, обеспечивает комплексную деятельность корпораций в отдаленном прошлом, на сегодняшний день и в перспективе, сложную тактику по установлению и разрешению вопросов, определенных корпорациями.

В современных условиях построение эффективной системы финансового контроллинга – одно из перспективных направлений совершенствования управления корпорацией. В финансовой литературе отсутствует единое понятие «финансовый контроллинг», что затрудняет применение в практике корпораций настоящего инструмента финансовой диагностики. Дискуссионным является вопрос взаимосвязи терминов «финансовый контроллинг», «финан-

совый контроль», что в комплексе подтверждает актуальность и значимость исследования.

В ретроспективе в начале XX века термины «финансовый контроллинг» и «финансовый контроль» Россия заимствовала в США. Наряду с этим иностранное слово «*controlling*» в русской речи обогатилось разнообразными толкованиями – «контроль», «контроллинг», «контролировать», «руководить». Такая языковая дилемма вызвала разногласия между терминами «финансовый контроллинг» и «финансовый контроль» с глубоким заблуждением соотношения и взаимозависимости между ними. Взаимосвязь между терминами «финансовый контроль», «финансовый контроллинг» недостаточно исследована зарубежными и отечественными экономистами.

Эти финансовые термины трактуются независимо относительно друг друга, что проявляет их взаимопересечение. Представляет интерес языковая особенность в английском языке: окончание «*ing*», поскольку имеет определенный смысл – действие приобретает значение процесса длительности, то есть длительный процесс, следовательно, финансовый контроллинг начинает трактоваться отечественными и зарубежными учеными, как «длительный контроль». Иными словами, неизменно осуществляемые контрольные действия создают процесс финансового контроллинга. Необходимо отметить, что в трудах различных ученых-экономистов при исследовании финансовых терминов рассуждения часто не совпадают, оказываясь противоположными.

Так, И.В. Погодаева, И.Т. Коваленко, изучая финансовый контроллинг, определяют составной частью формы финансового контроля, нацеливая нужные действия больше на узкие места деятельности, вызывающие внимание; при этом основные критерии – отклонение факта от плана, обнаружение неточностей в короткий пери-

од [3, с. 224]. По мнению Н.А. Казаковой, финансовый контроллинг – это интегрированная система, объединяющая важнейшие функции управления. [2, с. 56–58].

М.А. Вахрушина рассматривает сущность контроллинга через управленческий учет, полагая, что употребление финансового контроллинга равносильно финансовому контролю, что сужает его содержание, определяя его через систему способов использования разнообразных форм, методов контроля [1, с. 17–20].

Отдельные авторы отмечают схожесть функций и направлений контроля и контроллинга, определяя своеобразное расположение исследуемых финансовых инструментов на пересечении контроля и учета, то есть финансовый контроль – определенная составляющая финансового контроллинга. Финансовый контроллинг предполагает целенаправленное планирование и управление компанией, нацелен на предвидение перспективных потребностей, создавая корпорациям успешное и долгосрочное существование на рынке; направлен на построение будущего компании. Финансовый контроль ориентирован на прошлые периоды, локализуясь главным образом в анализе, сравнении плановых и фактических показателей и выявлении причин отклонений. Итак, финансовый контроллинг – современная исключительная система, обеспечивающая вывод деятельности корпораций на новый уровень, увеличивая результативность управления корпорациями, а контрольные функции изначально существовали и будут функционировать в будущем. В течение времени контрольные функции поэтапно развиваются до современной системы финансового управления корпорациями – «финансового контроллинга».

Российские и зарубежные экономисты определяют финансовый контроллинг как некоторую форму внутреннего контроля, объединяющую мероприятия по финансовому контролю, в наибольшей степени, и важнейшие направления деятельности корпораций, а также позволяющую своевременно распознать отклонения фактических данных от плановых показателей. Оба понятия – важные финансовые инструменты управления корпорациями, интегрирующие большой объем задач. Ученые исследуют оба понятия во взаимодействии, показывая их взаимное пересечение. В российской теории и практике финансовый контроллинг – новое понятие. Недостаточно проработаны концептуальные вопросы и терминология финансового контрол-

линга, а также классификации и инструментарий, в целом – не разработана унифицированная методологическая база. В России финансовый контроллинг не имеет четкого представления, повторяя в большей степени зарубежный опыт. Если предположить, что финансовый контроллинг – база, с помощью которой достигаются намеченные руководителями корпораций цели на основе опытного управления, то финансовый контроль – устойчивая основа для достижения целей финансового контроллинга.

Как правило, финансовый контроллинг – это один из способов достижения обозначенных целей корпораций и осуществления должных контрольных действий. В бизнес-словаре «финансовый контроллинг» – образ мышления современного руководства, что предполагает достижение целей и развитие корпораций в перспективе. Такая трактовка противоречит финансовому контролю как одной из функций управления, обеспечивающей эффективное функционирование корпорации. Большинство российских и зарубежных исследователей, как правило, разграничивают финансовый контроль и финансовый контроллинг. Такая позиция зависит от того, в какие сроки осуществляются управленческие действия, объясняется это тем, что финансовый контроллинг организуется на длительный срок, а значит он направлен на будущие финансовые периоды, то есть на корректировку обозначенных целей деятельности корпораций. Финансовый контроль, напротив, сравнивает уже фактические данные с плановыми показателями.

Рассматривая российскую систему финансового контроля, необходимо учитывать, что в корпорациях предложенные инструменты достижения целей могут постоянно пересекаться своими многочисленными функциями.

Для корректного понимания исследуемых терминов с учетом факторов влияния на деятельность корпораций целесообразно определить сопоставляются ли финансовая и управленческая составляющие, элементы системы финансового контроля, характер их пересечений. Необходимо отметить, что некорректное толкование исследуемых терминов обусловит вероятную задвоенность управленческих мероприятий, неблагоприятно влияя на деятельность корпораций. В действующей российской системе финансового контроллинга при своевременном анализе и отслеживании происходящих событий обычное фиксирование фактов прошлых

лет трансформируется в перспективу. Функции контроля сфокусированы не на прошлом, а на настоящем и будущем. Основная задача финансового контроллинга – получение прибыли, достижение намеченных руководителями целей корпораций.

На основе вышеизложенного справедливо

отметить, что «финансовый контроль», «финансовый контроллинг» – сложные понятия. Финансовый контроллинг предполагает планирование, установление целей корпораций, анализ, управление информацией и, следовательно, создание руководством рекомендаций для принятия грамотных управленческих решений.

Список литературы

1. Вахрушина, М.А. Проблемы и перспективы развития российского управленческого учета / М.А. Вахрушина // *Международный бухгалтерский учет*, 2014. – № 33.
2. Казакова, Н.А. Финансовый контроллинг в холдингах: монография / Н.А. Казакова, Е.А. Хлевная, А.А. Ангеловская. – М. : ИНФРА-М, 2016. – 237 с.
3. Погодаева, И.В. Внутренний финансовый контроль в системе управления организацией / И.В. Погодаева, И.Т. Коваленко // II Международная научно-практическая конференция «Модернизация экономики и управления», 2014. – С. 223–225.

References

1. Vakhrushina, M.A. Problemy i perspektivy razvitiya rossijskogo upravlencheskogo ucheta / M.A. Vakhrushina // *Mezhdunarodnyj bukhgalterskij uchet*, 2014. – № 33.
2. Kazakova, N.A. Finansovyj kontrolling v kholdingakh: monografiya / N.A. Kazakova, E.A. KHlevnaya, A.A. Angelovskaya. – M. : INFRA-M, 2016. – 237 s.
3. Pogodaeva, I.V. Vnutrennij finansovyj kontrol v sisteme upravleniya organizatsiej / I.V. Pogodaeva, I.T. Kovalenko // II *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya «Modernizatsiya ekonomiki i upravleniya»*, 2014. – S. 223–225.

© В.В. Мануйленко, М.А. Шебзухова, 2020

Abstracts and Keywords

A.A. Gribankova, S.A. Farutina, O.A. Evtukhovskaya, M.A. Agievich

The Effect of Phenothiazine and Benzotriazole Derivatives on Microbiological Corrosion of Steel

Keywords: biocides; corrosion inhibitors; sulfate-reducing bacteria; hydrogen sulfide corrosion.

Abstract. The aim of this paper is to study of effect of phenothiazine and benzotriazole derivatives introduced into the corrosive medium on microbiological corrosion of steel, inhibiting the growth of sulfate-reducing bacteria (**CRB**) and exerting an inhibitory effect on steel. Quantitative assessment of the effectiveness of the inhibitory effect of the studied organic compounds on the corrosion process of steel St. 3 in an aqueous-salt medium containing sulfate-reducing bacteria was made.

E.O. Lichmanyk, D.A. Khramov, D.E. Kuzmin

Evaluation of Thermostabilization Methods for Eternal Frozen Soils

Keywords: permanently frozen soil; soil heating; soil freezing; electrodes; steam and water needles; thermomats; reflex furnace.

Abstract. This article discusses the basic principles of construction on the permafrost. The objective of the study was to study methods of thermal stabilization of permanently frozen soils, contributing to increase the bearing capacity of the foundation of the structure. Based on the analysis of technical literature on the construction and foundations of structures, the principles of construction on permanently frozen soil and methods of thermal stabilization of soils were formulated.

A.S. Anczupova, A.V. Arkhipov

Evaluation of Expediency of Subject's Actions in the Problem of Competitive Choice

Keywords: personnel support; competitive selection; competitive situation; decision-making; rationality of the subject; full and limited rationality; quantitative assessment of rationality.

Abstract. The purpose of the study is to substantiate the approach to quantifying the degree of rationality of the subject in solving the problem of choice in the active behavior of competing objects. The task is typical for the field of personnel management, in particular, when conducting a competitive selection for a vacant position. As scientific tasks, the following are defined: justification of the view on the subject's rationality property as a "synthetic" generalizing characteristic that determines its behavior when choosing and depends on social, economic, and psychological factors that affect the subject's attitude to the choice task; to justify one of the options for the approach to the quantitative assessment of the property of rationality.

As a working hypothesis, it is assumed that a suitable scale for measuring this property can serve as a sequence of so-called "Pareto layers" formed according to formal rules, into which the original set of selection objects is divided.

Using the method of content analysis, it is shown that the adopted approach and the developed method of quantitative assessment of the subject's rationality can serve as a useful guide in solving problems of competitive selection, in particular, in assessing the competitiveness of active objects of choice.

A.I. Bogdanov, B.S. Mongush

Non-Linear Mathematical Models for Production Plan Optimization of Light Industry Operations

Keywords: mathematical modeling; product range; optimal production volume; non-linear programming; enterprise profit.

Abstract. The aim of the study is to develop mathematical models to optimize the production plan, taking into account the dependence of the price and cost of production on the volume of production. At the same time, the task was to develop both deterministic and stochastic models. The paper used methods of mathematical statistics and mathematical programming. Mathematical models are proposed for production plan optimization of a light industry enterprise in deterministic and stochastic settings, taking into account the nonlinear nature of the dependence of the price of the product on the volume of production in the presence of restrictions on the capacity of the enterprise. The models were tested on the data of the enterprise of the light industry of the Republic of Tyva.

A.S. Veselova, V.V. Riedel, I.G. Skripnichenko, I.A. Gusev

Functional Security Assessment Methodology of Production Processes Related to the Operation of Railway Automation Systems

Keywords: risk assessment; production process; railway automation and telemechanics system; functional safety.

Abstract. The aim of this paper is to develop a method for assessing the functional safety of production processes in automation and telemechanics. To this end, the paper proposes to evaluate the safety of production processes using the potential hazard coefficient, which has a calculated and actual value. The proposed method allows us to assess the risks associated with the influence of the availability of production processes with resources, and the effectiveness of specific measures to adjust the principles and technologies for the implementation of production processes in the automation and telemechanics sector.

A.D. Efremova, A.E. Artamonov, O.A. Kalinina, V.A. Tretyakova

Development of the Additive Technologies Project for Introduction in Production of Rocket Engines at PJSC RSC Energia

Keywords: rocket and space industry; space industry; rocket engines; additive technologies; innovations.

Abstract. The article presents the development of a project to introduce additive technologies at PJSC RSC Energia. The goal of this project is to increase the competitiveness of products as a result of the introduction of technological innovation in an industrial enterprise. To achieve this goal, the main tasks are solved: justification of the feasibility of introducing additive technologies in the production of rocket engines and project development. The article uses the method of analysis of publications, as well as the systematization of advanced foreign experience in the development of innovative enterprises. According to the authors, it is necessary to develop the rocket and space industry within the country, not only through the deployment of production capacities as part of import substitution, but also in their increase through the development of innovative technologies.

S.A. Krivonogov

Features of Digital Technology Implementation at Military Industrial Enterprises of the Russian Federation

Keywords: digital technologies; military industrial enterprises; digitalization; production; implementation; efficiency.

Abstract. The purpose of the article is to identify the specific features of the process of implementing digital technologies at the enterprises of the military-industrial complex of the Russian Federation. To achieve this goal, the following tasks were set and solved: to analyze the content of legal documentation, as well as to study the scientific literature in the field of the stated issues, and as a result, to justify the need for the introduction of digital technologies in the enterprises of the military-industrial complex of the Russian Federation. The hypothesis of the study is based on the assumption that the process of implementing digital technologies at the enterprises of the military-industrial complex can become a tool for improving production efficiency. The article used methods of theoretical research, such as analysis of scientific literature and legal documentation. The result of the article is to identify the features of the process of implementing digital technologies at the enterprises of the military-industrial complex.

G.G. Kurasheva, A.V. Gorelik

Features of Life Cycle Cost Estimation for Railway Automation Systems

Keywords: life cycle; railway automation; telemechanics; life cycle cost estimation; investment; operating costs.

Abstract. The purpose of this paper is to analyze the main features of estimating the life cycle cost of railway automation systems at various stages. The analysis of the concept and the existing methodology for assessing the life cycle cost of railway automation and telemechanics, the main stages of the life cycle, as well as peculiarities of estimation of investment and operating costs at all stages of the life cycle.

D.A. Serov, I.V. Ilyin, A.I. Levina, A.A. Lepekhin

Team Structure in Urban Infrastructure Development Projects

Keywords: general contract management; project organizational structure; project management office; urban infrastructure development; project management; project program management.

Abstract. One of the key aspects affecting the effectiveness of project management is the organizational structure of the project team or project program. The aim of the article is to develop principles for the formation of the organizational structure of the project subject to general contract management. The following tasks are solved in the article: the general principles of organizing organizational structures are outlined, an overview of the most common methodologies is made, and an author's approach is proposed. The methodological basis for solving the problem is approaches to the formation of the structure of the project teams PRINCE2 and PMO. The result of the study is a methodology for constructing an organizational structure based on the idea of centralized project management through a general contractor for complex projects using the example of a project for the development of urban infrastructure.

I.D. Sidelnikov, A.E. Brom

Determining the Time of Repair in the Organization of Return Flows and Recycling in Mechanical Engineering

Keywords: recycling; troubleshooting; process; diagnostics; repair; restoration of technical resource.

Abstract. The aim of the article is to develop an approach for determining the time of restoration repair of units obtained from return flows after the development of the assigned resource from consumers. The authors solve the problem of finding the element responsible for the failure of the unit as a whole, and affecting the duration of the troubleshooting process. The hypothesis of the study proposes to find the faulty element by exhaustive search. Queuing theory methods are used to model the current recovery process. As a result, the found distribution of the recovery time of elements will allow us to regulate the temporal indicators of recycling and restoration repairs.

I.N. Solopov, T.A. Shkrebtij, R.A. Taroev

A Method for Assessing Damage to a Bridge with Pre-Stressed Reinforcement

Keywords: seismicity; negative impact; pre-stressed concrete; nonlinear analysis.

Abstract. The purpose of this study is to assess the bridge's vulnerability to seismic impacts using USHER technology, which includes remote sensing, structural assessment, and real-time monitoring. The structural assessment consists in determining the maximum accelerations that the bridge is able to withstand before the loss of load-bearing capacity. The result of the study was the obtained results of acceleration in the inelastic and elastic stage of operation, and as a result, the need to modernize and strengthen the bridge supports to prevent its possible destruction.

I.N. Solopov, T.A. Shkrebtij, R.A. Taroev

Building Bunches-Lay-Ups of Linearly Varying Length

Keywords: energy; delamination; deformation; beam solutions; beam; release rate.

Abstract. This article investigates the behavior of the bundle of an inhomogeneous multilayer cantilever of a beam with a linearly varying cross-sectional width along the length of the beam. In all layers of the studied beam, the material has nonlinear elastic mechanical properties. This article presents the solutions that are provided for beams with a certain number of layers having a certain thickness and material characteristics. To test the solution, the rate of release of strain energy is taken into account with the energy balance.

A.O. Feldman

Information Flow Management in Complex Construction Projects

Keywords: information; information flow; object; social role; types of interaction; rational thinking; values of thinking models.

Abstract. The features of information flow management in construction and factors influencing the quality of information use in the process of construction projects realization are considered in the article. The relevance of the topic is conditioned by insufficient efficiency of information flow management.

The findings are as follows: in the course of the analysis the peculiarities of information distribution in complex projects and the factors influencing the efficiency of its use have been revealed, as well

as the conditions under which information flows can improve the efficiency of the project have been described.

A.V. Evseev, A.V. Cherkasov, P.A. Veselova

Search for the Optimal Spacing of Load-Bearing Wooden Beams of Interfloor Overlap from Structural Insulated Panels

Keywords: interfloor overlap; load-bearing beams; wooden structures; private construction; SIP panel.

Abstract. The purpose of the article is to find the optimal step of the load-bearing wooden beams of the interfloor overlap from Structural Insulated Panels (SIP) in private housing construction. Here is a description and a brief analysis of the structures of the floor, a description of the role of the load-bearing beam, the features of its work. The requirements for the load-bearing beam, the calculation methods used, and also the factors taken into account in the calculation are described. The obtained calculation results are graphs of the changes in stresses and deflections depending on the pitch and length of the load-bearing beam. As a result, an analysis of the obtained results was made and a conclusion was drawn on the bearing capacity of the interfloor overlap depending on the pitch and length of the bearing beams.

Yu.G. Zheglova

Development of a System of Criteria for Evaluating Design Solutions for Foundation Pit Fencing

Keywords: optimization problem; design solution; foundation pit fencing; complex assessment method; logical convolution matrix; theory of active systems.

Abstract. The purpose of the paper is to formulate a system of criteria for assessing design solutions for foundation pit fences according to a set of indicators characterizing the state of the construction area. The scientific and technical hypothesis consists in the assumption of the possibility of increasing the design efficiency by applying the methods of the theory of active systems. The results were implemented on a number of construction sites in Moscow.

G.A. Kataev, S.V. Kim, A.S. Muravyov

Computer Analysis of Impact – The Relevance of Application and Role in Improving the Quality of Building Materials

Keywords: composite materials; KAUV; damage; stiffness; electric and magnetic field.

Abstract. The article is devoted to the study of damage to composite materials, as well as to the study of the influence of electric and magnetic fields during damage. We examined one of three instrumental tests. An analysis of the damage caused by impact tests using KAUV was also made. The result was a conclusion about the level of field exposure on the test sample.

I.V. Ilyin, I.V. Bagaeva

Requirements to the Competency Model for a University Graduate in the Digital Economy

Keywords: competencies; digital economy; digital technologies; university graduate.

Abstract. The article considers the formation of requirements for the competency model of a university graduate in the digital economy, which will allow them to be competitive in modern economic conditions. The urgency of the problem is indicated by the requirements of the generated digitalization processes in the economy. The purpose of this study is as follows: on the basis of the material studied to form the necessary requirements for building the competency model of a university graduate in modern conditions of the digital economy. The following problems were solved: to justify the need for changes in the requirements for specialists in the conditions of digital transformation of society; to study the impact on the labor market of young professionals with developed digital competencies; to form the key competencies that university graduates should have in a digitalized economy. The methodological basis of the study is a competency-based approach. As a result, the key competencies that a university graduate should have in the digital era were formulated.

E.O. Meshkovsky, A.D. Kurmashev

Construction of a Trajectory of Programmed Motion for Coordinated Control System of Electric Drives of a Four-Wheel Mobile Robot

Keywords: contour movement; coordinated control; differential drive unit; trajectory control; wheel robot.

Abstract. The problem of constructing a trajectory control system of the four-wheeled mobile robot with two differential drive units is considered. In the process of this system synthesis, the asymmetry of the location of the rotary blocks was considered. Summary of the trajectory control system could scale for calculation of trajectory errors and setting the angular position of the structural elements to robots with a several number of rotary units greater than two. The resulting system structure makes it possible to integrate it into coordinated control systems with linear, fuzzy and neuroregulators. The article contains the results of numerical experiments on constructing a trajectory of motion and setting angles of the rotary blocks position.

N.V. Pavlov, I.V. Ilyin, S.E. Kalyazina, E.A. Zotova

Key Digital Technologies for Russian Business

Keywords: digital transformation; digital economy; digitalization indicators; current trends; digital technologies.

Abstract. Digitalization is an important trend in the modern world and the realities of modern business. The purpose of this article is to determine the role of specific digital technologies for Russian business. The study was conducted using the expert method and using the capabilities of augmented intelligence to process expert survey data. As a result of processing expert opinions, the most important digital technologies were highlighted and an analysis of their degree of appreciation was made.

AL-Mahdawi Hassan K. Ibrahim

Application of the Picard Method to the Solution of the Inverse Cauchy Problem for the Thermal Conductivity Equation of Composite Materials

Keywords: inverse heat conduction problem; composite material; Picard's method; ill-posed problem; Cauchy problem.

Abstract. In this paper, the heat conduction equation for composite materials was set and solved. This problem is known as an inverse Cauchy problem for the heat conduction equation. In order to solve and formulate this inverse problem function spaces must be defined and represented. By studying and

solving the direct problem for the heat equation in composite materials, we can determine the function spaces and solve the inverse Cauchy problem. The research methods are as follows: the separation of variables method was used to solve the direct problem for the heat equation. The author found that the method of separation of variables does not completely lead to the solution of the inverse Cauchy problem, since this method leads to divergent series of solutions and rather massive errors.

V.I. Petrenko, F.B. Tebueva, M.M. Gurchinsky, S.S. Ryabtsev

Analysis of Information Security Technologies for Multi-Agent Robotic Systems with Swarm Intelligence

Keywords: multi-agent robotic system; swarm intelligence; information security; information protection; information security technologies.

Abstract. The purpose of the study is to characterize the fact that the intensive development of modern robotics actualizes the issues of ensuring its information security. The objective of the article is to analyze current trends and systematize knowledge in the field of ensuring information security of multi-agent robotic systems with swarm intelligence. The hypothesis of the study is that the analysis of existing literary sources made it possible to generalize the dynamics of research activity on this topic. The difficulties of standardization and taxonomy are considered as methods, and the most critical features and properties for ensuring information security are determined. The main results of the study are shown in the fact that an approach to the consideration of information security problems through the prism of special characteristics of multi-agent robotic systems with swarm intelligence is proposed. The most popular approaches and technologies for ensuring information security are considered, for which the difficulties of their practical implementation are formulated.

I.M. Bariev, A.V. Gumerov

Development of Recommendations to Improve the Financial Performance of an Enterprise

Keywords: financial condition; development; analysis; profit.

Abstract. The purpose of the article is to consider the main approaches to improve the financial condition of the enterprise, using the example of the Trend furniture showroom. The objectives are to analyze the current financial condition of the enterprise; to identify areas for improving indicators of liquidity, profitability, profitability. The research methods are analysis, synthesis, forecasting, and modeling. The results obtained during the study indicate that in the process of strengthening and maintaining the financial condition of the Trend furniture showroom, the following measures can be used: increasing incoming cash flows, improving the organization of production, mobilizing internal reserves, improving marketing policies, optimizing profit distribution, reducing the amount of current financial liabilities.

L.N. Bayanova, Yu.R. Lutfullin, Yu.Ya. Rakhmatullin

Assessment of Investment Attractiveness of the Republic of Bashkortostan

Keywords: investment attractiveness; socio-economic situation; regional economy; social sphere.

Abstract. The purpose and objectives of the paper is to study the current status of the socio-economic status of Bashkortostan. Research hypothesis and results achieved are as follows. The article provides an analysis of statistical data in the field of development of investment attractiveness of the studied region. The methodological basis of the study was made by the methods of systemic, logical, comparative, structural-dynamic and coefficient analysis.

S.V. Bolotnikov, V.L. Senderov

The Functioning Mechanism of the Neural Network System of Expert Substantiation of Strategic Management Decisions for the Formation of Innovative Competencies in the Labor Market of the Russian Federation

Keywords: assessment; description; modeling; expert (dissertation) advice; management decisions; neural networks; labor market.

Abstract. The purpose of the study is to describe the mechanism of the neural network system of expert substantiation of strategic management decisions. The research objectives are to describe the mechanism of the proposed neural network system. The research hypothesis is based on the assumption that the implementation of the proposed system will reduce the time loss between the emergence of a new need in the labor market and the satisfaction of this need by educational institutions.

The findings are as follows: using the method of modeling business processes and BPMN 2.0 notation, the mechanism of the functioning of the neural network system of expert substantiation of strategic management decisions for the formation of innovative competencies is described. The problem of integrating expert (dissertation) advice in the form of a decisive element of a single man-machine information system has been solved.

L.A. Vatutina, E.B. Khomenko

Consulting Support for Small Innovation Businesses: A Comprehensive Approach to Priority Selection

Keywords: consulting; consulting support; business; small innovative business; small innovative enterprise; methods of consulting support; instruments of consulting support.

Abstract. The aim of the article is to develop practical recommendations for the application of an integrated approach to the selection of methods and tools of consulting support for small innovative enterprises. In order to achieve this goal, the authors identified and solved the following research problems: to study the typology of methods and tools of consulting support of small innovative business entities; to identify constraints to the development of consulting in Russia; to identify areas of development of consulting support for innovation activities of small enterprises. A complex approach, a method of grouping, and a factor analysis were applied. The authors drew conclusions on the expediency of using an integrated approach in choosing priorities for the development of consulting support for small innovative enterprises.

T.V. Dubrovskaya, L.N. Ridel, A.V. Kovalets

Research into Approaches to Defining Innovative Capacity as an Economic Category

Keywords: innovations; innovative approach; components of innovative potential; potential; factors; effect.

Abstract. The aim of the research is to study the term “innovative potential” as an economic category. To achieve the goal, the following problems were solved: the existing approaches to the determination of innovative potential were considered, the definition of innovative potential was given, the main components of the category were determined, their characteristics were given and their structure was determined. The research hypothesis is as follows: innovative potential depends on the external and internal environment, at the same time, the conditions and factors in which the enterprise operates, regardless of its activities, also affect it. During the study, methods of analysis, synthesis, and modeling were used.

The results of the study allow us to use various approaches to the determination of innovative potential.

A.I. Zverev

Technological Innovations in the Application of Unmanned Fire Fighting Technologies

Keywords: automatic fire extinguishing installations; innovations; intelligent systems; fire robots; robotic installations.

Abstract. The purpose of this paper is to assess the state and development trends of fire robots – automatic fire extinguishing installations based on the application of technological innovations. It is shown that in automatic fire extinguishing installations, intelligent systems, such as robotic fire extinguishing installations, are increasingly developed. They ensure the performance of their functions, freeing people from the need to find people in life-threatening emergency zones. The directions of the development of technological innovations are given on the example of the EFER Engineering Center for Fire Robotics.

V.V. Kabakov

Key Technologies of the Digital Economy and the Dynamics of Their Development in the Russian Federation

Keywords: digital economy; state; technology; improvement; society; development; organization.

Abstract. The purpose of this research is to study the key technologies of the digital economy and the dynamics of their development in the Russian Federation. To achieve this goal, the following tasks were performed: the available material on the subject of the study was studied; the concept of the digital economy and its characteristic features were considered; the dynamics of the development of the digital economy in the Russian Federation was analyzed. The hypothesis of the study - the formation and improvement of the digital economy is one of the most priority areas of most developed countries. In the research, the methods of observation, description, synthesis, and generalization were used. It was found that in the modern world there is an intensive spread with joint improvement of digital technologies that determine the main trajectories of economic and social development.

E.D. Karavaeva

Logistic Risk Management of Marketplace Supplier

Keywords: marketplace; supplier; system; management.

Abstract. The purpose of the paper is to use a systematic approach to consider the marketplace supplier as an object of management to improve its efficiency. The objectives of the study are to substantiate the relevance of the problem, highlight the features of the “marketplace supplier” object as a system, and set a general management task. The research hypothesis is based on the assumption that the “marketplace supplier” object is a system, to which management approaches are applicable. In the process of researching the problem of managing the marketplace supplier a systematic approach and a method of logical analysis were used. As a result, the problem and the necessity of marketplace supplier management were formulated, the input, output parameters, control parameters and efficiency criteria for management as a system supplier were identified, and the general task of management was set.

N.A. Latysheva

Problems of Human Resources Management and Ways of Their Solution in Modern Conditions

Keywords: personnel; personnel management; enterprise; innovation; concept.

Abstract. The purpose of the article is to analyze the problems of personnel management and justify promising ways to solve them in modern conditions. The objectives are to study the features of personnel management at the present stage; to identify difficulties in the implementation of key areas of personnel management; to justify the direction of improvement of personnel policy of the enterprise. The research methods are comparative analysis, logical and systems approach. The findings are as follows: key problems of personnel management are caused by a number of factors of different nature of origin. Prospects for the development of personnel management are associated with the use of modern technologies and the improvement of its conceptual paradigm.

E.E. Mamedov

Formation of the Quality Economy System for Sustainable Development of a Socio-Economic Entity

Keywords: economy; quality; sustainable development; socio-economic entity.

Abstract. The purpose of the article is formation of the internal structure of a quality economy system for sustainable development of a socio-economic entity. The article considers the purposes and key signs of classification of elements of the quality economy system defining the indicative field of quality economy indicators; the graphic representation of a single element of a system is presented; conclusions on need of formation and opportunities of the quality economy system for sustainable development are drawn.

O.N. Mongush, Sh.V. Khertek

Small Business Valuation in the Republic of Tyva

Keywords: business; budget; entrepreneurship; regional economy; market relations.

Abstract. Owing to the development of business, a favorable economic environment is created, competition among commodity producers is increasing, new jobs are appearing, and market relations are developing in general.

The problem under consideration is relevant as small business is a source of livelihood and a method of increasing labor productivity.

The research objectives are to analyze the role of small business in the economy of the Republic of Tuva.

The research hypothesis is as follows: small businesses play an important role in the formation of the revenue side of the republican budget.

The research methods are comparison, analysis, description and generalization.

M.V. Muravyova, O.V. Belyaeva, E.G. Kirikutsa

Financial Motivational Institute for Development of Rural Territories of EU Countries

Keywords: rural development programs; EU countries; financing; state funds.

Abstract. The article considers the experience of forming a financial motivational institute for rural development in the EU countries. The purpose of the article is a brief description of the financial motivational Institute for rural development. To achieve this goal, the task is to consider the volume and direction of financing programs and projects for rural development in the EU member states, including after 2021, and to consider the scheme of the mechanism for interaction of the single institutions of the motivational institute for rural development in the EU countries. Research methods include monographic and analytical. As the results achieved, the conclusions about the need to use elements of financial institutional motivators in domestic practice are presented.

I.V. Petruchenya

Intensification of Consumption in Conditions of Digital Economy

Keywords: intensification; consumption; transformation; extensification; factors; digital economy.

Abstract. Intensification and enhancement of the economic efficiency of the entire consumption process is one of the significant directions in the development of the digital economy. The purpose of this article is to consider the impact of transformation processes on the intensification of consumption in the digital economy.

The scientific hypothesis was the assumption that the current analytical system for evaluating the transformational processes of consumption does not allow to obtain high-quality information necessary for making effective management decisions.

In the course of the study, methods of system analysis, generalization, and comparison were used. The achieved research results include the identification and characterization of intensification factors affecting various forms of consumption, as well as the expansion of the classification characteristics of consumption intensification by type.

E.V. Polevaya

Key Points of Adaptation of the Organizational Management Structure and Factors Affecting their Formation

Keywords: organizational structure, internal environment; external environment; adaptation; factors; regression; model.

Abstract. The article is devoted to the study of factors affecting the organizational management structure, the establishment of an adaptive mechanism for transforming the management structure in a given direction of strategic development of the company.

The objectives of the study are to justify the model under development with the inclusion of factors that influence the formation of relations of organizational management structures, as well as to develop a mechanism for adapting the organizational management structure under the conditions of fundamental factors affecting changes in organizational interactions.

The problems under consideration are to establish the relationship of the influence of factors of the business environment on the organizational structure of management, to develop a sequence for the implementation of the adaptation mechanism for transforming the organizational structure of management, as well as justification of the model with the inclusion of internal and external factors on the management structure of the company.

The hypothesis of the study is to establish the relationship between the influence of organizational transformations in the management structure on the directions of strategic development of the company.

The research methods are theoretical and empirical research methods (deduction, modeling, analysis, as well as hypothetical, logical, and other research methods).

The results of the study are as follows: the hypothesis of the influence of the adopted direction of

strategic development on the organizational structure of management was verified; an adaptive mechanism for transforming the organizational structure of management in the context of the strategic development of the company was proposed; the developed model when adapting the organizational structure of management with inclusion of factors of the business environment was justified.

I.A. Ratushnaya

Some Problems of Development of Domestic Tourism in Russia

Keywords: domestic tourism; development problems; tour operator; recognizable brand.

Abstract. The article deals with some problems of development of domestic tourism in Russia. Mass tourism in many regions can significantly increase employment and bring additional revenue to the budget. The prospects and constraints for the development of this service sector are analyzed not only in well-known tourism centers, but also in other territories. The article provides an analysis of the tourism services market in the Udmurt Republic, its prospects and problems of further development.

L.N. Ridel, T.V. Dubrovskaya, S.S. Shirokolobov

Formation of the Company Organization System for Reengineering Business Processes

Keywords: reengineering; business processes; system; enterprise; system approach; process approach; functional approach.

Abstract. The purpose of the study is to form a system for reengineering business processes in an enterprise. To achieve the research goal, it is necessary to solve the following problems: to study the content of various scientific approaches to the formation of a business process reengineering system, to determine the necessary initial data and the main tasks for the formation of this system, and to analyze the expected results. The research hypothesis is based on the assumption that combination of different scientific approaches (system, process, and functional) to the formation of a business process reengineering organization system in an enterprise will allow meeting the requirements for building the system and effectively implement the reengineering organization. The study used methods of system analysis, synthesis, and specification. The results obtained will make it possible to develop recommendations for the formation of a company system for reengineering business processes.

T.M. Stepanyan

Professional Recruitment as a Key to the Company Success

Keywords: personnel; management; enterprise; professional selection.

Abstract. The purpose of the article is to study modern personnel selection methods that can ensure the efficient operation of the enterprise. The objectives are to consider the advantages of professional staff selection, to analyze the features and distinctive features of specialized personnel selection methods. The research methods are analysis, synthesis, comparison, and forecasting. The findings are as follows: the use of professional approaches and techniques, as well as the involvement of specialized HR managers, allows to comprehensively solve the problem of forming the necessary personnel for quality properties and structure of the enterprise based on the specifics of its field of activity.

The Problem of Regulation of the Ruble Exchange Rate

Keywords: ruble exchange rate; floating exchange rate; oil; dollar; import; Central Bank; inflation; GDP.

Abstract. The purpose of this article is to study the problem of regulating the ruble exchange rate and study ways to improve the monetary policy of the Russian Federation. The approaches to improving the currency system were studied: regulation of the key rate, issue of money, sale of government bonds, which allow achieving the optimal ratio between fluctuations in the national currency and inflation. The research method is the analysis of electronic sources of information. The main conclusion of the article is that changes are needed in the methods of regulating monetary relations by the Central Bank of the Russian Federation. Those measures that were taken in 2014–2015 are becoming ineffective today. The policy in the field of monetary relations should be in less severe conditions, but at the same time it should aim at a decline in inflation and regulation of the national currency.

Bases of the Current Economy of Russia and Its Socio-Economic Direction

Keywords: economy; globalization; state corporation; politics; natural resources; budget; taxes; duties; crisis; program; raw materials; import substitution; export; investment; profitability; loans.

Abstract. The purpose of the study is to analyze the socio-economic problems of the development of Russia, as well as strategies and plans adopted on this issue, but not received their further development programs.

The main purpose of the study is to analyze the internal problems of the Russian economy and the financial mechanism for their solution.

The hypothesis of the study is to take into account the primary development of the economy, and not politics, which was implemented in the early 1930s in the Soviet Union.

The main result of the study is the assessment of the quality of the implementation of the socio-economic programs adopted in Russia and the strategies for its development in the long term.

The modern economy of Russia, its social model cannot respond to the numerous paradoxes of the existing system of relations between employees and employers, among which are: insecurity of economic growth, failure to comply with the May Decrees of the President (2012 and 2018), there is no economic breakthrough, real incomes are falling population, fertility is declining.

Current State and Prospects for the Development of Retail Trade of the Republic of Bashkortostan

Keywords: trade; efficiency; demand; competitiveness; price; resource; logistics; infrastructure; regulation; distribution networks; small business; innovativeness; modern formats of trade.

Abstract. The purpose of the article is to assess the potential development of the retail industry in the Republic of Bashkortostan. Trade is one of the most important sectors of the regional economy, the status and effectiveness of which directly affect the development of production of consumer goods and people's living standards. This article identifies important problems that limit the development of retail trade in the Republic of Bashkortostan, and suggests the conditions for their elimination: improving the efficiency of state regulation in the industry of major infrastructure facilities. The main conclusion of the article was that the current state of retail trade indicates a serious potential for their development and an increase in their share in GDP in the region.

Legal Regulation of External Economic Security of the State

Keywords: economic security; state; regulatory framework.

Abstract. The purpose of the article is to study the features of legal regulation of foreign economic security of the state. The objectives are to consider the features and components of the regulatory framework to ensure the foreign economic security of the state; to identify the vectors and directions of regulation of the components of foreign economic security. Methods are comparative analysis, synthesis, and systems approach. The results are as follows: a reliable and effective system of legal regulation of the state foreign economic security determines the direction and nature of the development of the whole complex of economic transformations in the country, ensuring progressive economic dynamics, a stable position of the state at the international level and an increase in the well-being of the population.

S.S. Kharitonov, A.Yu Mironkina

The Dual System of Technical Specialist Training as a Factor in the Fight against Youth Unemployment

Keywords: dual education; dual training system; youth unemployment; labor market; technical education; technical specialist; employment.

Abstract. The purpose of the paper is to study the possibilities of the dual system of training of technical specialists as a factor in the fight against unemployment among young people. The objectives of the study are to consider the concept of “dual training” in a narrow and broad sense, its belonging to the subject area of knowledge, the analysis of the successful world and domestic experience in the implementation of the dual system of training. The hypothesis of the study is as follows: the dual system of education minimizes youth unemployment. Research methods are analysis and synthesis of literary sources; systematic approach; generalization of economic and pedagogical experience. As a result of the study, the solution of the problems of employment of graduates of technical specialties by introducing a dual system of training into the educational process of an educational institution is theoretically justified.

A.V. Kharitonovich

Forecasting the Number of Enterprises and Organizations in the Investment Construction Sector

Keywords: investment-construction complex; forecasting; development; management.

Abstract. The paper explores relevant questions of forecasting of investment construction sector development. The research objective is design of models for forecasting the number of enterprises and organizations within kind of economic activity “Construction”. In accordance with the research objective the following tasks were defined: to research into dynamics of number of enterprises and organizations within kind of economic activity “Construction”; to propose models for forecasting values of mentioned indicator; to forecast the number of enterprises and organizations within kind of economic activity “Construction”. The research hypothesis consists in assumption that forecasting values of mentioned indicator can be implemented on the basis of using additive models. During the research process the following methods were used: abstraction method, simulation method, analysis, synthesis. As a result of the research, models for forecasting the number of enterprises and organizations within kind of economic activity “Construction” are designed, predicted values of mentioned indicator are calculated.

A.V. Tsapok

Methods for Calculating Losses of Weapons and Military Equipment in an Operation

Keywords: weapons and military equipment; probability of exit; expected losses; exit intensity; average daily losses.

Abstract. The purpose of the research, the results of which are presented in the article, is to develop a methodology for determining the predicted losses of weapons and military equipment in an operation, taking into account their losses due to combat and operational-technical reasons and losses of repair and restoration bodies. To achieve this goal, the following tasks were solved: the estimated intensity of losses for groups of weapons and military equipment was determined; the production capabilities of repair and restoration bodies were determined, taking into account their losses in the operation. The research hypothesis is as follows: estimates of projected losses of weapons and military equipment affect the coefficient of supply of troops with serviceable and combat-ready weapons and make it possible to determine the direction of further development of the system of technical support and repair of the group of troops. Research methods are mathematical apparatus of the theory of queuing systems, comparative analysis, modeling, generalization, analysis of documents. The findings are as follows: calculations allow us to determine the expected and predicted losses of weapons and military equipment in the operation.

O.V. Chepik, S.G. Chepik

Some Socio-Economic Problems in Rural Areas

Keywords: socio-economic problems of rural areas; rural development; rural infrastructure; formation and execution of the rural budget.

Abstract. The article analyzes some of the most important regional socio-economic problems in rural areas. The aim of the study is to identify the most significant regional problems of rural development. The research confirms the scientific hypothesis that in the territorial aspect, insufficient financial support for rural areas does not allow to properly develop rural infrastructure. In order to identify individual trends and patterns, quantitative and qualitative research methods, statistical and economic analysis were used. The results of the study confirmed unfavorable trends in the development of rural areas of the region.

A.F. Garipov, D.F. Ibragimov, I.D. Akmukhametov, M.E. Budnikov

Loan Problems of the Population of Russia and the Republic of Bashkortostan

Keywords: loans; lending; debt burden; income; interest; banks; individuals; finance; economic relations; living standards.

Abstract. The subject of this article is the organizational and economic relations between commercial banks and individuals in the lending process. The subject of the study is the debt burden of the Russian population. The purpose of the study is the problem of the debt burden of the population of Russia and residents of the Republic of Bashkortostan. The article studies and analyzes the credit debt of the population in Russia and the Volga Federal District, and also considers the volume and proportion of overdue debt of citizens.

**A Study of the Relationship between the Concepts of “Financial Controlling”
and “Financial Control” in Corporations**

Keywords: financial controlling; financial control; financial management; planning; analysis.

Abstract. The purpose of the article is to identify the relationship between the concepts of “financial controlling” and “financial control” and establish the relationship between them. Based on the goal, the objectives of the study are to define and compare the concepts under consideration. The hypothesis of the research is as follows: the results of the research will allow corporations to reach a higher level of management, offering an approach to solving emerging problematic issues, helping managers and providing a competitive view of the work of corporations in the current moment and in the future. Research methods are description, comparison, analysis, and generalization. The findings are as follows: financial controlling, in contrast to financial control, provides complex corporate activities in the distant past, today and in the future, complex tactics for establishing and resolving issues identified by corporations.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ
List of Authors

<p>А.А. ГРИБАНЬКОВА доктор педагогических наук, кандидат химических наук, профессор кафедры химии, доцент Санкт-Петербургского морского технического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: gribankova@smtu.ru</p>	<p>A.A. GRIBANKOVA Doctor of Pedagogical Sciences, Candidate of Chemistry, Professor, Department of Chemistry, Associate Professor, St. Petersburg Maritime Technical University, St. Petersburg E-mail: gribankova@smtu.ru</p>
<p>С.А. ФАРУТИНА студент Балтийского федерального университета имени Иммануила Канта, г. Калининград E-mail: sofyafarutina@mail.ru</p>	<p>S.A. FARUTINA Student, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad E-mail: sofyafarutina@mail.ru</p>
<p>О.А. ЕВТУХОВСКАЯ аспирант Балтийского федерального университета имени Иммануила Канта, г. Калининград E-mail: olesya.evtuhovsk@mail.ru</p>	<p>O.A. EVTUKHOVSKAYA Postgraduate Student, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad E-mail: olesya.evtuhovsk@mail.ru</p>
<p>М.А. АГИЕВИЧ кандидат химических наук, доцент института живых систем Балтийского федерального университета имени Иммануила Канта, г. Калининград E-mail: agievichmaria@mail.ru</p>	<p>M.A. AGIEVICH Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, Institute of Living Systems, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad E-mail: agievichmaria@mail.ru</p>
<p>Е.О. ЛИЧМАНИУК студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток E-mail: lichmaniuk-vl@yandex.ru</p>	<p>E.O. LICHMANYUK Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok E-mail: lichmaniuk-vl@yandex.ru</p>
<p>Д.А. ХРАМОВ студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток E-mail: den0011126@gmail.com</p>	<p>D.A. KHRAMOV Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok E-mail: den0011126@gmail.com</p>
<p>Д.Е. КУЗЬМИН студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток E-mail: Blazblue@list.ru</p>	<p>D.E. KUZMIN Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok E-mail: Blazblue@list.ru</p>
<p>А.С. АНЦУПОВА ассистент Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна, г. Санкт-Петербург E-mail: muhortowa.sunny@gmail.com</p>	<p>A.S. ANCUPOVA Lecturer, St. Petersburg State University of Industrial Technologies and Design, St. Petersburg E-mail: muhortowa.sunny@gmail.com</p>
<p>А.В. АРХИПОВ доктор технических наук, профессор Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна, г. Санкт-Петербург E-mail: muhortowa.sunny@gmail.com</p>	<p>A.V. ARKHIPOV Doctor of Technical Sciences, Professor, St. Petersburg State University of Industrial Technologies and Design, St. Petersburg E-mail: muhortowa.sunny@gmail.com</p>

<p>А.И. БОГДАНОВ доктор технических наук, профессор кафедры экономики и финансов Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна, г. Санкт-Петербург E-mail: abogd1@rambler.ru</p>	<p>A.I. BOGDANOV Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Economics and Finance, St. Petersburg State University of Industrial Technologies and Design, St. Petersburg E-mail: abogd1@rambler.ru</p>
<p>О.Н. МОНГУШ кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой бухгалтерского учета, анализа и аудита Тувинского государственного университета, г. Кызыл E-mail: olga_vlad80@mail.ru</p>	<p>O.N. MONGUSH Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Accounting, Analysis and Audit, Tyva State University, Kyzyl E-mail: olga_vlad80@mail.ru</p>
<p>А.С. ВЕСЕЛОВА старший преподаватель кафедры систем управления транспортной инфраструктурой Российского университета транспорта (МИИТ), г. Москва E-mail: veselova.as.work@yandex.ru</p>	<p>A.S. VESELOVA Senior Lecturer, Department of Transport Infrastructure Management Systems, Russian University of Transport (MIIT), Moscow E-mail: veselova.as.work@yandex.ru</p>
<p>В.В. РИДЕЛЬ доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник, профессор кафедры систем управления транспортной инфраструктурой Российского университета транспорта (МИИТ), г. Москва E-mail: riedelvv@yandex.ru</p>	<p>V.V. RIEDEL Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Senior Researcher, Professor, Department of Transport Infrastructure Control System, Russian University of Transport (MIIT), Moscow E-mail: riedelvv@yandex.ru</p>
<p>И.Г. СКРИПНИЧЕНКО аспирант Российского университета транспорта (МИИТ), г. Москва E-mail: atrgotups@mail.ru</p>	<p>I.G. SKRIPNICHENKO Postgraduate Student, Russian University of Transport (MIIT), Moscow E-mail: atrgotups@mail.ru</p>
<p>И.А. ГУСЕВ аспирант Российского университета транспорта (МИИТ), г. Москва E-mail: atrgotups@mail.ru</p>	<p>I.A. GUSEV Postgraduate Student, Russian University of Transport (MIIT), Moscow E-mail: atrgotups@mail.ru</p>
<p>А.Д. ЕФРЕМОВА студент Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Москва E-mail: ann.efremova@mail.ru</p>	<p>A.D. EFREMOVA Student, N.E. Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow E-mail: ann.efremova@mail.ru</p>
<p>А.Е. АРТАМОНОВ студент Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Москва E-mail: iartamonov98@yandex.ru</p>	<p>A.E. ARTAMONOV Student, N.E. Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow E-mail: iartamonov98@yandex.ru</p>

<p>О.А. КАЛИНИНА студент Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Москва E-mail: olya.calinina@mail.ru</p>	<p>O.A. KALININA Student, N.E. Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow E-mail: olya.calinina@mail.ru</p>
<p>В.А. ТРЕТЬЯКОВА кандидат технических наук, доцент кафедры промышленной логистики факультета инженерного бизнеса и менеджмента Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Москва E-mail: tva@bmstu.ru</p>	<p>V.A. TRETYAKOVA Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Industrial Logistics, Faculty of Engineering Business and Management, N.E. Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow E-mail: tva@bmstu.ru</p>
<p>С.А. КРИВОНОГОВ аспирант научно-образовательного центра воздушно-космической обороны «Алмаз – Антей» имени академика В.П. Ефремова, г. Москва E-mail: nn.lotos@yandex.ru</p>	<p>S. A. KRIVONOGOV Postgraduate Student, Research and Education Center of Aerospace Defense “Almaz – Antey” named after Academician V.P. Efremov, Moscow E-mail: nn.lotos@yandex.ru</p>
<p>Г.Г. КУРАШЕВА аспирант Российского университета транспорта (МИИТ), г. Москва E-mail: ggul.ku2@gmail.com</p>	<p>G. G. KURASHEVA Postgraduate Student, Russian University of Transport (MIIT), Moscow E-mail: ggul.ku2@gmail.com</p>
<p>А.В. ГОРЕЛИК доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой железнодорожной автоматики, телемеханики и связи Российского университета транспорта (МИИТ), г. Москва E-mail: bouh797@gmail.com</p>	<p>A.V. GORELIK Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Department of Railway Automation, Telemechanics and Communications, Russian University of Transport, Moscow E-mail: bouh797@gmail.com</p>
<p>Д.А. СЕРОВ кандидат экономических наук, советник генерального директора «Водоканал Санкт-Петербурга», г. Санкт-Петербург E-mail: office@vodokanal.ru</p>	<p>D.A. SEROV Candidate of Economic Sciences, Advisor to the General Director, St. Petersburg State Unitary Enterprise Vodokanal, St. Petersburg E-mail: office@vodokanal.ru</p>
<p>И.В. ИЛЬИН доктор экономических наук, профессор, директор Высшей школы управления и бизнеса Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург E-mail: ivi2475@gmail.com</p>	<p>I.V. ILYIN Professor, Doctor of Economics, Director, Higher School of Management and Business, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg E-mail: ivi2475@gmail.com</p>
<p>А.И. ЛЕВИНА кандидат экономических наук, доцент Высшей школы управления и бизнеса Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург E-mail: alyovina@gmail.com</p>	<p>A.I. LEVINA Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Higher School of Management and Business, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg E-mail: alyovina@gmail.com</p>

<p>А.А. ЛЕПЕХИН ассистент Высшей школы управления и бизнеса Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург E-mail: lepekhinaalexander@gmail.com</p>	<p>A.A. LEPEKHIN Assistant Lecturer, Higher School of Management and Business, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg E-mail: lepekhinaalexander@gmail.com</p>
<p>И.Д. СИДЕЛЬНИКОВ кандидат экономических наук, ассистент кафедры промышленной логистики Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Москва E-mail: sidbmstu@gmail.com</p>	<p>I.D. SIDELNIKOV Candidate of Economic Sciences, Assistant Lecturer, Department of Industrial Logistics, N.E. Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow E-mail: sidbmstu@gmail.com</p>
<p>А.Е. БРОМ доктор технических наук, профессор кафедры промышленной логистики Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Москва E-mail: abrom@yandex.ru</p>	<p>A.E. BROM Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Industrial Logistics, N.E. Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow E-mail: abrom@yandex.ru</p>
<p>И.Н. СОЛОПОВ студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток E-mail: ilya_solopov97@mail.ru</p>	<p>I.N. SOLOPOV Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok E-mail: ilya_solopov97@mail.ru</p>
<p>Т.А. ШКРЕБТИЙ студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток E-mail: s.t.a.97@mail.ru</p>	<p>T.A. SHKREBTIY Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok E-mail: s.t.a.97@mail.ru</p>
<p>Р.А. ТАРОЕВ студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток E-mail: taroevruslan@mail.ru</p>	<p>R.A. TAROEV Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok E-mail: taroevruslan@mail.ru</p>
<p>А.О. ФЕЛЬДМАН кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры технологий и организации строительного производства Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва E-mail: Feldman1603@gmail.com</p>	<p>A.O. FELDMAN Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer, Department of Technologies and Organization of Construction Production, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: Feldman1603@gmail.com</p>
<p>А.В. ЕВСЕЕВ студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток E-mail: evs.veor@gmail.com</p>	<p>A. V. EVSEEV Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok E-mail: evs.veor@gmail.com.</p>
<p>А.В. ЧЕРКАСОВ студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток E-mail: andrey_cherkasov_97@mail.ru</p>	<p>A. V. CHERKASOV Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok E-mail: andrey_cherkasov_97@mail.ru</p>

<p>П.А. ВЕСЕЛОВА студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток E-mail: kharlamova.pa@students.dvfu.ru</p>	<p>P.A. VESELOVA Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok E-mail: kharlamova.pa@students.dvfu.ru</p>
<p>Ю.Г. ЖЕГЛОВА преподаватель кафедры прикладной математики Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва E-mail: uliagermanovna@yandex.ru</p>	<p>Yu.G. ZHEGLOVA Lecturer, Department of Applied Mathematics, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: uliagermanovna@yandex.ru</p>
<p>Г.А. КАТАЕВ студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток E-mail: gleb.a98@mail.ru</p>	<p>G.A. KATAEV Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok E-mail: gleb.a98@mail.ru</p>
<p>С.В. КИМ студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток E-mail: semyonkim1@gmail.com</p>	<p>S.V. KIM Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok E-mail: semyonkim1@gmail.com</p>
<p>А.С. МУРАВЬЕВ студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток E-mail: muravyov.sanya@gmail.com</p>	<p>A.S. MURAVYOV Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok E-mail: muravyov.sanya@gmail.com</p>
<p>И.В. БАГАЕВА кандидат политических наук, доцент Высшей школы управления и бизнеса Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург E-mail: irinabagaeva1@gmail.com</p>	<p>I.V. BAGAEVA Candidate of Political Sciences, Associate Professor, Higher School of Management and Business, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg E-mail: irinabagaeva1@gmail.com</p>
<p>Е.О. МЕШКОВСКИЙ аспирант Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург E-mail: meshkovskii_evge@mail.ru</p>	<p>E.O. MESHKOVSKY Postgraduate Student, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg E-mail: meshkovskii_evge@mail.ru</p>
<p>А.Д. КУРМАСHEV кандидат технических наук, доцент Высшей школы киберфизических систем и управления Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург E-mail: kurmashev_ad@spbstu.ru</p>	<p>A.D. KURMASHEV Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Higher School of Cyberphysical Systems and Management, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg E-mail: kurmashev_ad@spbstu.ru</p>
<p>Н.В. ПАВЛОВ доцент Высшей школы управления и бизнеса, Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург E-mail: pavlov@kafedrapik.ru</p>	<p>N.V. PAVLOV Associate Professor, Higher School of Management and Business, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg E-mail: pavlov@kafedrapik.ru</p>
<p>С.Е. КАЛЯЗИНА ассистент Высшей школы управления и бизнеса Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург E-mail: kaliyazina.s@gmail.com</p>	<p>S.E. KALYAZINA Assistant Lecturer, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg E-mail: kaliyazina.s@gmail.com</p>

<p>Е.А. ЗОТОВА ассистент Высшей школы управления и бизнеса Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург E-mail: zea0284@gmail.com</p>	<p>E.A. ZOTOVA Assistant Lecturer, Higher School of Management and Business, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg E-mail: zea0284@gmail.com</p>
<p>АЛЬ-МАХДАВИ ХАССАН К. ИБРАХИМ аспирант Южно-Уральского государственного университета (национального исследовательского университета)», г. Челябинск E-mail: hssnkd@gmail.com</p>	<p>AL-MAHDAWI HASSAN K. IBRAHIM Postgraduate Student, South Ural State University (National Research University), Chelyabinsk E-mail: hssnkd@gmail.com</p>
<p>В.И. ПЕТРЕНКО кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой организации и технологии защиты информации, и.о. директора института информационных технологий и телекоммуникаций Северо-Кавказского федерального университета, г. Ставрополь E-mail: vip.petrenko@gmail.com</p>	<p>V.I. PETRENKO Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of Department of Organization and Technology of Information Protection, Acting Director, Institute of Information Technology and Telecommunications North-Caucasus Federal University, Stavropol E-mail: vip.petrenko@gmail.com</p>
<p>Ф.Б. ТЕБУЕВА доктор физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой прикладной математики и компьютерной безопасности Северо-Кавказского федерального университета, г. Ставрополь E-mail: fariza.teb@gmail.com</p>	<p>F.B. TEBUEVA Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Head of Department of Applied Mathematics and Computer Security, North Caucasus Federal University, Stavropol E-mail: fariza.teb@gmail.com</p>
<p>М.М. ГУРЧИНСКИЙ аспирант, программист лаборатории робототехнических систем института информационных технологий и телекоммуникаций Северо-Кавказского федерального университета, г. Ставрополь E-mail: gurcmikhail@yandex.ru</p>	<p>M.M. GURCHINSKY Postgraduate student, programmer, laboratory of robotic systems, Institute of Information Technology and Telecommunications, North Caucasus Federal University, Stavropol E-mail: gurcmikhail@yandex.ru</p>
<p>С.С. РЯБЦЕВ аспирант, инженер-программист кафедры прикладной математики и компьютерной безопасности института информационных технологий и телекоммуникаций Северо-Кавказского федерального университета, г. Ставрополь E-mail: nalfartorn@yandex.ru</p>	<p>S.S. RYABTSEV Postgraduate Student, Software Engineer, Department of Applied Mathematics and Computer Security, Institute of Information Technology and Telecommunications, North Caucasus Federal University, Stavropol E-mail: nalfartorn@yandex.ru</p>
<p>И.М. БАРИЕВ студент Лениногорского филиала Казанского национального исследовательского технического университета имени А.Н. Туполева-КАИ, г. Лениногорск E-mail: Sergey.t@dissertatus.ru</p>	<p>I.M. BARIEV Student, Leninogorsk Branch of A.N. Tupolev Kazan National Research Technical University-KAI, Leninogorsk E-mail: Sergey.t@dissertatus.ru</p>

<p>А.В. ГУМЕРОВ доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и менеджмента, Лениногорского филиала Казанского национального исследовательского технического университета имени А.Н. Туполева-КАИ, г. Лениногорск E-mail: Sergey.t@dissertatus.ru</p>	<p>A.V. GUMEROV Doctor of Economic Sciences, Professor, Department of Economics and Management, Leninogorsk Branch of A.N. Tupolev Kazan National Research Technical University-KAI, Leninogorsk E-mail: Sergey.t@dissertatus.ru</p>
<p>Л.Н. БАЯНОВА кандидат экономических наук, доцент кафедры культурологии и социально-экономических дисциплин Башкирского государственного педагогического университета имени М. Акмуллы, г. Уфа E-mail: balei81@mail.ru</p>	<p>L.N. BAYANOVA Candidate of Economics, Associated Professor, Department of Cultural Studies and Socio-Economic Disciplines, M. Akmulla Bashkir State Pedagogical University, Ufa E-mail: balei81@mail.ru</p>
<p>Ю.Р. ЛУТФУЛЛИН доктор экономических наук, профессор Башкирского государственного педагогического университета имени М. Акмуллы, г. Уфа E-mail: unir2007@mail.ru</p>	<p>Yu.R. LUTFULLIN Doctor of Economics, Professor, M. Akmulla Bashkir State Pedagogical University, Ufa E-mail: unir2007@mail.ru</p>
<p>Ю.Я. РАХМАТУЛЛИН кандидат экономических наук, доцент кафедры экономико-правового обеспечения безопасности Башкирского государственного университета, г. Уфа E-mail: ulaj-@mail.ru</p>	<p>Yu.Ya. RAKHMATULLIN Candidate of Economic Sciences, Associated Professor, Department of Social and Legal Security Support, Bashkir State University, Ufa E-mail: ulaj-@mail.ru</p>
<p>С.В. БОЛОТНИКОВ кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмент Московского политехнического университета, г. Москва E-mail: Boatman_in@mail.ru</p>	<p>S.V. BOLOTNIKOV Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Management, Moscow Polytechnic University, Moscow E-mail: Boatman_in@mail.ru</p>
<p>В.Л. СЕНДЕРОВ кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента Московского политехнического университета, г. Москва E-mail: Boatman_in@mail.ru</p>	<p>V.L. SENDEROV Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Management, Moscow Polytechnic University, Moscow E-mail: Boatman_in@mail.ru</p>
<p>Л.А. ВАТУТИНА доцент кафедры государственного управления и права Московского политехнического университета, г. Москва E-mail: larisa_vatutina@mail.ru</p>	<p>L.A. VATUTINA Associate Professor, Department of Public Administration and Law, Moscow Polytechnic University, Moscow E-mail: larisa_vatutina@mail.ru</p>
<p>Е.Б. ХОМЕНКО доктор экономических наук, доцент, заведующий кафедрой финансов, учета и математических методов Удмуртского государственного университета, г. Ижевск E-mail: ekaterina_izh@mail.ru</p>	<p>E.B. KHOMENKO Doctor of Economics, Associate Professor, Head of Department of Finance, Accounting and Mathematical Methods, Udmurt State University, Izhevsk E-mail: ekaterina_izh@mail.ru</p>

<p>Т.В. ДУБРОВСКАЯ кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и организации отраслей лесного комплекса Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск E-mail: tvd2005@mail.ru</p>	<p>T.V. DUBROVSKAYA Candidate of Economics, Associate Professor, Department of Economics and Organization of Forestry Industries, Siberian State University of Science and Technology named after Academician M.F. Reshetneva, Krasnoyarsk E-mail: tvd2005@mail.ru</p>
<p>Л.Н. РИДЕЛЬ кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и организации отраслей лесного комплекса Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск E-mail: ridel.l@mail.ru</p>	<p>L.N. RIDEL Candidate of Economics, Associate Professor, Department of Economics and Organization of Forestry Industries, Siberian State University of Science and Technology named after Academician M.F. Reshetneva, Krasnoyarsk E-mail: ridel.l@mail.ru</p>
<p>А.В. КОВАЛЕЦ студент Сибирского института бизнеса, управления и психологии, г. Красноярск E-mail: ridel.l@mail.ru</p>	<p>A.V. KOVALETS Student, Siberian Institute of Business, Management and Psychology, Krasnoyarsk E-mail: ridel.l@mail.ru</p>
<p>А.Л. ЗВЕРЕВ финансовый директор ООО «Инженерный центр «ЭФЭР», г. Петрозаводск E-mail: andreyz@firerobots.ru</p>	<p>A. L. ZVEREV Financial Director, ООО Engineering Center EFER, Petrozavodsk E-mail: andreyz@firerobots.ru</p>
<p>В.В. КАБАКОВ старший преподаватель Московского авиационного института (национального исследовательского университета), г. Москва E-mail: ser-kvv73@mail.ru</p>	<p>V.V. KABAКOV Senior Lecturer, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow E-mail: ser-kvv73@mail.ru</p>
<p>Е.Д. КАРАВАЕВА кандидат технических наук, доцент кафедры организационно-экономического обеспечения деятельности транспортных организаций Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова, г. Санкт-Петербург E-mail: karavaeva_ed@mail.ru</p>	<p>E.D. KARAVAEVA Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Organizational and Economic Support of Transport Organization, Admiral S.O. Makarov State University of Maritime and Inland Shipping, St. Petersburg E-mail: karavaeva_ed@mail.ru</p>
<p>Н.А. ЛАТЫШЕВА кандидат философских наук, доцент кафедры экономической теории и менеджмента Российского университета транспорта (МИИТ), г. Москва E-mail: Sergey.t@dissertatus.ru</p>	<p>N.A. LATYSHEVA Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor, Department of Economic Theory and Management, Russian University of Transport (MIIT), Moscow E-mail: Sergey.t@dissertatus.ru</p>
<p>Э.Э. МАМЕДОВ кандидат экономических наук, преподаватель кафедры проектного менеджмента и управления качеством Санкт-Петербургского государственного экономического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: audi_85@mail.ru</p>	<p>E.E. MAMEDOV Candidate of Economic Sciences, Lecturer, Department of Project Management and Quality Management, St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg E-mail: audi_85@mail.ru</p>

<p>Ш.В. ХЕРТЕК кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита Тувинского государственного университета, г. Кызыл E-mail: hertek_shenne@mail.ru</p>	<p>Sh.V. KHERTEK Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Chair of Accounting, Analysis and Audit, Tyva State University, Kyzyl E-mail: hertek_shenne@mail.ru</p>
<p>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</p>	<p>M.V. MURAVYOVA Candidate of Economics, Associate Professor, Department of Economics of Agriculture, N.I. Vavilov Saratov State Agrarian University, Saratov E-mail: muravmar2007@yandex.ru</p>
<p>О.В. БЕЛЯЕВА кандидат исторических наук, доцент кафедры гуманитарных дисциплин и иностранных языков филиала Российского университета кооперации – Поволжского кооперативного института, г. Энгельс E-mail: muravmar2007@yandex.ru</p>	<p>O.V. BELYAEVA Candidate of Historical Sciences, Associate Professor, Department of Humanitarian Disciplines and Foreign Languages, Volga Cooperative Institute (Branch) of Central Union Russian University of Cooperation, Engels E-mail: muravmar2007@yandex.ru</p>
<p>Е.Г. КИРИКУЦА кандидат экономических наук, преподаватель Энгельсского политехникума, г. Энгельс E-mail: muravmar2007@yandex.ru</p>	<p>E.G. KIRIKUTSA Candidate of Economic Sciences, Lecturer, Engels Polytechnic College, Engels E-mail: muravmar2007@yandex.ru</p>
<p>И.В. ПЕТРУЧЕНЯ кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и планирования Сибирского федерального университета, г. Красноярск E-mail: Petrucheny@gmail.com</p>	<p>I.V. PETRUCHENYA Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Economy and Planning, Siberian Federal University, Krasnoyarsk E-mail: Petrucheny@gmail.com</p>
<p>Е.В. ПОЛЕВАЯ аспирант Российского университета дружбы народов, г. Москва E-mail: polevaya16@gmail.com</p>	<p>E.V. POLEVAYA Postgraduate Student, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow E-mail: polevaya16@gmail.com</p>
<p>И.А. РАТУШНАЯ кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и финансов Ижевского государственного технического университета имени М.Т. Калашникова, г. Ижевск E-mail: Ayaart@yandex.ru</p>	<p>I.A. RATUSHNAYA Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Economics and Finance, M.T. Kalashnikov Izhevsk State Technical University, Izhevsk E-mail: Ayaart@yandex.ru</p>
<p>С.С. ШИРОКОЛОБОВ магистрант Сибирского федерального университета, г. Красноярск E-mail: buhg@sibup.ru</p>	<p>S.S. SHIROKOLOBOV Master's Student, Siberian Federal University, Krasnoyarsk E-mail: buhg@sibup.ru</p>
<p>Т.М. СТЕПАНЯН кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой экономической теории и менеджмента Российского университета транспорта (МИИТ), г. Москва E-mail: Sergey.t@dissertatus.ru</p>	<p>T.M. STEPANYAN Candidate of Economical Science, Associate Professor, Head of Department of Economic Theory and Management, Russian University of Transport (MIIT), Moscow E-mail: Sergey.t@dissertatus.ru</p>

<p>Р.Х. СУЛТАНОВ студент Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Уфа E-mail: syltanovrkh@mail.ru</p>	<p>R.Kh. SULTANOV Student, Ufa State Petroleum Technical University, Ufa E-mail: syltanovrkh@mail.ru</p>
<p>М.А. ХАРИН студент Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Уфа E-mail: makharin@gmail.ru</p>	<p>M.A. KHARIN Student, Ufa State Petroleum Technical University, Ufa E-mail: makharin@gmail.ru</p>
<p>Т.Н. САГИТОВ студент Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Уфа E-mail: sagitov98@mail.ru</p>	<p>T.N. SAGITOV Student, Ufa State Petroleum Technical University, Ufa E-mail: sagitov98@mail.ru</p>
<p>Л.М. СИТДИКОВА студент Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Уфа E-mail: sitdikovaQ1@inbox.ru</p>	<p>L.M. SITDIKOVA Student, Ufa State Petroleum Technical University, Ufa E-mail: sitdikovaQ1@inbox.ru</p>
<p>Е.В. СУХАНОВ кандидат экономических наук, доцент филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Липецк E-mail: sev45@bk.ru</p>	<p>E.V. SUKHANOV Candidate of Economics Sciences, Associate Professor, Branch of the Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Lipetsk E-mail: sev45@bk.ru</p>
<p>КД. ТАРАСОВ студент Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Уфа E-mail: tarasov kd@mail.ru</p>	<p>K.D. TARASOV Student, Ufa State Petroleum Technical University, Ufa E-mail: tarasov kd@mail.ru</p>
<p>Ш.Ф. ДАУТОВ студент Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Уфа E-mail: shfdaytov@gmail.ru</p>	<p>SH.F. DAUTOV Student, Ufa State Petroleum Technical University, Ufa E-mail: shfdaytov@gmail.ru</p>
<p>В.И. ЛАСЫНОВ студент Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Уфа E-mail: lasynov98@mail.ru</p>	<p>V.I. LASYNOV Student, Ufa State Petroleum Technical University, Ufa E-mail: lasynov98@mail.ru</p>
<p>Р.М. МОКРУШИН студент Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Уфа E-mail: mokryshinQ 1 @inbox. ru</p>	<p>R.M. MOKRUSHIN Student, Ufa State Petroleum Technical University, Ufa E-mail: mokryshinQ 1 @inbox. ru</p>
<p>Э.В. ТУМАНОВ кандидат юридических наук, доцент кафедры экономической теории и менеджмента Российского университета транспорта (МИИТ), г. Москва E-mail: Sergey.t@dissertatus.ru</p>	<p>E.V. TUMANOV Candidate of Law, Associate Professor, Department of Economic Theory and Management, Russian University of Transport (MIIT), Moscow E-mail: Sergey.t@dissertatus.ru</p>

<p>С.С. ХАРИТОНОВ кандидат экономических наук, проректор по учебно-методической и воспитательной работе Смоленской государственной сельскохозяйственной академии, г. Смоленск E-mail: xaritonov@mail.ru</p>	<p>S.S. KHARITONOV Candidate of Economic Sciences, Vice Rector for Academic and Educational Work, Smolensk State Agricultural Academy, Smolensk E-mail: xaritonov@mail.ru</p>
<p>А.Ю. МИРОНКИНА кандидат экономических наук, доцент кафедры управления производством Смоленской государственной сельскохозяйственной академии, г. Смоленск E-mail: alina24m@mail.ru</p>	<p>A.YU. MIRONKINA Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Production Management, Smolensk State Agricultural Academy, Smolensk E-mail: alina24m@mail.ru</p>
<p>А.В. ХАРИТОНОВИЧ кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента в строительстве Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург E-mail: manager881@yandex.ru</p>	<p>A.V. KHARITONOVICH Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Construction Management, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg E-mail: manager881@yandex.ru</p>
<p>А.В. ЦАПОК адъютант военной академии материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева, г. Санкт-Петербург E-mail: antohafox@rambler.ru</p>	<p>A.V. TSAPOK Adjunct, Army General A.V. Khrulev Military Academy of Material and Technical Support, St. Petersburg E-mail: antohafox@rambler.ru</p>
<p>О.В. ЧЕПИК доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры бухгалтерского учета, анализа, финансов и налогообложения Академии права и управления Федеральной службы исполнения наказаний России, г. Рязань E-mail: ovchepik@yandex.ru</p>	<p>O.V. CHEPIK Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor, Department of Accounting, Analysis, Finance and Taxation Academy of Law and Administration of the Federal Penitentiary Service of Russia, Ryazan E-mail: ovchepik@yandex.ru</p>
<p>С.Г. ЧЕПИК доктор экономических наук, профессор кафедры экономической безопасности, анализа и учета Рязанского государственного радиотехнического университета имени В.Ф. Уткина, г. Рязань E-mail: sgchepik@yandex.ru</p>	<p>S.G. CHEPIK Doctor of Economic Sciences, Professor, Department of Economic Security, Analysis and Accounting, V.F. Utkin Ryazan State Radio Engineering University, Ryazan E-mail: sgchepik@yandex.ru</p>
<p>А.Ф. ГАРИПОВ студент Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Уфа E-mail: garipoff98@mail.ru</p>	<p>A.F. GARIPOV Student, Ufa State Petroleum Technical University, Ufa E-mail: garipoff98@mail.ru</p>
<p>Д.Ф. ИБРАГИМОВ студент Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Уфа E-mail: df_ibragimov@mail.ru</p>	<p>D.F. IBRAGIMOV Student, Ufa State Petroleum Technical University, Ufa E-mail: df_ibragimov@mail.ru</p>

<p>И.Д. АКМУХАМЕТОВ студент Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Уфа E-mail: ildar1998@mail.ru</p>	<p>I.D. AKMUKHAMETOV Student, Ufa State Petroleum Technical University, Ufa E-mail: ildar1998@mail.ru</p>
<p>М.Е. БУДНИКОВ студент Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Уфа E-mail: bydnikov_matvey@gmail.ru</p>	<p>M.E. BUDNIKOV Student, Ufa State Petroleum Technical University, Ufa E-mail: bydnikov_matvey@gmail.ru</p>
<p>В.В. МАНУЙЛЕНКО доктор экономических наук, профессор кафе- дры финансов и кредита Северо-Кавказского федерального университета, г. Ставрополь E-mail: vika-mv@mail.ru</p>	<p>V.V. MANUILENKO Doctor of Economic Sciences, Professor, Department of Finance and Credit, North Caucasus Federal University, Stavropol E-mail: vika-mv@mail.ru</p>
<p>М.А. ШЕБЗУХОВА аспирант Северо-Кавказского федерального университета, г. Ставрополь E-mail: meri7915@mail.ru</p>	<p>M.A. SHEBZUKHOVA Postgraduate Student, North Caucasus Federal University, Stavropol E-mail: meri7915@mail.ru</p>

НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ
SCIENCE AND BUSINESS: DEVELOPMENT WAYS
№ 4(106) 2020
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Подписано в печать 23.04.2020 г.
Формат журнала 60×84/8
Усл. печ. л. 26,27. Уч.-изд. л. 15,36.
Тираж 1000 экз.