

ISSN 2221-5182

Импакт-фактор РИНЦ: 0,485

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

№ 9(111) 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:

- Технология машиностроения
- Машины, агрегаты и процессы
- Организация производства

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:

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

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ:

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ:

- Экономика и управление

Материалы XII Международной научно-практической конференции

«Наука на рубеже тысячелетий: перспективные технологии, науки о жизни»

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

Технология машиностроения

Селетков В.В., Миловзоров Г.В. Электромагнитные переходные процессы электроцентробежных насосов (УЭЦН), (ШСНУ) ЭКП предприятия 10

Машины, агрегаты и процессы

Кирсанов В.А., Кирсанов М.В., Бердник В.М., Тамадаев В.Г. Модернизация пневмокласификатора сыпучих материалов 15

Усатенко Т.О. Современное состояние и перспективы развития ракетно-космической отрасли 21

Организация производства

Владимиров Д.А. Обратный инжиниринг как основной инструмент в повышении эффективности проведения НИОКР 28

Загорская А.В., Лapidус А.А. Научно-техническое сопровождение проектирования. Анализ и классификация видов работ 31

Никишин А.А., Синенко С.А. Определение рациональной области применения роботизации при выполнении антикоррозионных работ на конструкциях зданий и сооружений 38

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Системы автоматизации проектирования

Святенко А.С. Подходы к управлению распределенными командами тестирования и их экономическая эффективность 44

Серов Д.А., Дубгорн А.С., Ершова А.С. Информационно-технологическая поддержка управления водопотреблением в контексте цифровой трансформации 48

Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети

Абдулаева У.Б. Способы программной реализации Axios-методов в веб-приложениях на Vue.js 53

Хисматуллин А.С., Сиротина Е.В., Адельгужин Р.Р., Муллакаев М.С. Диагностический комплекс для контроля масляного трансформатора с элегазовым охлаждением на основе автоматизированной системы управления 58

Шувалов В.П., Деревяшкин В.М., Тимченко С.В., Квиткова И.Г. К расчету надежности оптического волокна при различных условиях эксплуатации 61

Математическое моделирование и численные методы

Войтенко Т.Ю., Фирер А.В. Визуализированные задачи в обучении теории вероятностей 66

Манаев Р.Г. Новые методы эффективной реализации обобщенного дерева отрезков на языке программирования C++ 71

Информационная безопасность

Шамсунов С.Х., Жилиев Р.М. К вопросу о зарубежном опыте применения домашнего ареста и электронного мониторинга 75

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Экономика и управление

Воронков И.Е., Островский Р.В. Организационно-управленческие проблемы студенческих строительных отрядов как инструмента формирования кадрового потенциала строительной отрасли..... 78

Галимулина Ф.Ф., Мисбахова Ч.А., Фаррахова А.А. Институциональное обеспечение как фундамент формирования успешного предпринимательства в рамках развития технологических платформ..... 85

Ермакова Н.А. Рыбное хозяйство России в период COVID-19: первые итоги..... 89

Колесникова Ю.Ф. Синтез обобщенного алгоритма принятия экономических решений при различных условиях коллаборации экономических субъектов 95

Кудрявцева С.С., Шинкевич М.В., Ишмурадова И.И. Системный инжиниринг в развитии высокотехнологичной промышленности 99

Мамиров К.Б., Кубесова Г.Т. Оценка туристско-рекреационного потенциала горы Ешкитау и ее окрестностей (Таскалинский район Западно-Казахстанской области) 104

Пирогова О.Е., Кириллова Д.А. Влияние пандемии на развитие предприятий ресторанного бизнеса..... 109

МАТЕРИАЛЫ XIV МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

«НАУКА НА РУБЕЖЕ ТЫСЯЧЕЛЕТИЙ: ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, НАУКИ О ЖИЗНИ»

МАШИНОСТРОЕНИЕ

Машины, агрегаты и процессы

Зырянов М.А., Мохирев А.П., Швецов В.Ю., Миляева И.Г. Разработка способа получения древесноволокнистого полуфабриката из отходов лесозаготовок.....114

Шегельман И.Р., Васильев А.С., Суханов Ю.В. Краткий обзор исследований в области заготовки древесной зелени для использования в промышленности и социальной сфере118

Шедь С.Н., Савельева Н.Н. Применение керноотборного оборудования для палеозойского фундамента на месторождениях Томской области 122

Организация производства

Загорская А.В., Лapidус А.А. Об изменении обязательных к применению норм в части научно-технического сопровождения проектирования	128
Красновский Б.М. О характерных особенностях современных методов зимнего бетонирования (предпосылки выбора и оптимизации)	133
Риваненко М.С. Международный опыт применения экспертных организаций в сфере государственного строительного контроля	137
Шинкевич А.И., Барсегян Н.В., Кушаева Э.Р. Современные направления оптимизации системы управления нефтехимическими предприятиями	142

Стандартизация и управление качеством

Коршунов Г.И., Маркелова Н.В., Поляков С.Л. Выбор технологии на начальном этапе проектирования с целью обеспечения качества продукции	146
Маркелова Н.В., Поляков С.Л. Влияние технологии цифровых двойников на качество процесса проектирования радиоэлектронной продукции	151

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Математическое моделирование и численные методы

Ямашкин С.А., Ямашкина Е.О., Коваленко С.М. Принципы построения сверточнорекуррентной нейросетевой модели для прогнозирования пространственно-временных процессов.....	154
---	-----

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Экономика и управление

Асатрян С.Р. Government Relation как фактор эффективности ведения бизнеса	157
Мамедов Э.Э. Факторная модель эффективности системы экономики качества устойчивого развития организации.....	160
Моиссеев А.Д., Суханов Е.В. Экономико-правовые аспекты методологии обращения с отходами производства и потребления в России	165
Харитонович А.В. Механизм развития инвестиционно-строительного комплекса.....	169
Юсупов Р.М. Бухгалтерский учет, проблема надежности учетной информации	177
Янкина О.Л., Приходько А.Н., Ким Н.А., Чугаева Н.А. Возможности проектной деятельности в современных условиях вуза.....	180

Финансы и кредит

Молоканов А.И. Совершенствование роли банков в системе государственного заказа в условиях развития инновационных финансовых технологий.....	183
--	-----

Contents

MECHANICAL ENGINEERING

Engineering Technology

- Seletkov V.V., Milovzorov G.V.** Electromagnetic Transient Processes of Electric Centrifugal Pumps (ESP Units), (Sucker Rods) for Electrotechnical Systems of the Company..... 10

Machines, Units and Processes

- Kirsanov V.A., Kirsanov M.V., Berdnik V.M., Tamadaev V.G.** Modernization of the Pneumoclassifier of Loose Materials 15
- Usatenko T.O.** Current State and Development Prospects of the Rocket and Space Industry..... 21

Organization of Manufacturing

- Vladimirov D.A.** Reverse Engineering as the Main Tool in Increasing the Efficiency of R&D ... 28
- Zagorskaya A.V., Lapidus A.A.** Scientific and Technical Support of Design: Analysis and Classification 31
- Nikishin A.A., Sinenko S.A.** Determination of the Rational Field of Application of Robotization when Performing Anti-corrosion Work on the Structures of Buildings and Structures 38

INFORMATION TECHNOLOGY

Design Automation Systems

- Svyatenko A.S.** Approaches to Managing Distributed Testing Teams and their Cost Effectiveness..... 44
- Serov D.A., Dubgorn A.S., Ershova A.S.** IT Support of Water Consumption Management in the Context of Digital Transformation 48

Computers, Software and Computer Networks

- Abdulaeva U.B.** Ways of Software Implementation of Axios Methods in Web Applications on Vue.js 53
- Khismatullin A.S., Sirotina E.V., Adelguzhin R.R., Mullakaev M.S.** Diagnostic Complex for Monitoring Oil Transformer With Gas-Insulated Gas Cooling Based on an Automated Control System 58
- Shuvalov V.P., V.M. Derevyashkin, Timchenko S.V., Kvitkova I.G.** Calculating Optical Fiber Reliability under Various Operating Conditions 61

Mathematical Modeling and Numerical Methods

- Voitenko T.Yu., Firer A.V.** Visualized Tasks in Teaching Probability Theory 66
- Manaev R.G.** New Methods for Effective Implementation of a Generalized Segment Tree in the C++ Programming Language..... 71

Information Security

- Shamsunov S.Kh., Zhilyaev R.M.** On the Issue of Foreign Experience in the Use of House Arrest and Electronic Monitoring..... 75

ECONOMIC SCIENCES

Economics and Management

- Voronkov I.E., Ostrovskii R.V.** Organizational and Managerial Problems of Student Construction Teams as a Tool for Building Personnel Potential of Construction Industry..... 78
- Galimulina F.F., Misbakhova C.A., Farrakhova A.A.** Institutional Support as a Foundation for Successful Entrepreneurship in the Development of Technology Platforms..... 85
- Ermakova N.A.** Russian Fisheries in the Period of COVID-19: First Results 89
- Kolesnikova Yu.F.** Synthesis of a Generalized Algorithm for Making Economic Decisions under Various Conditions of Collaboration of Economic Entities..... 95
- Kudryavtseva S.S., Shinkevich M.V., Ishmuradova I.I.** System Engineering in the Development of a High-Tech Industry 99
- Mamirov K.B., Kubesova G.T.** Assessment of the Tourist and Recreational Potential of Mount Eshkitau and its Environs (Taskalinsky District of West Kazakhstan Region) 104
- Pirogova O.E., Kirillova D.A.** The Impact of the Pandemic on the Development of Restaurant Businesses..... 109

PROCEEDINGS OF XIV INTERNATIONAL SCIENTIFIC PRACTICAL CONFERENCE

«MILLENNIUM SCIENCE: ADVANCED TECHNOLOGIES, LIFE SCIENCES»

MECHANICAL ENGINEERING

Engineering Technology

- Zyryanov M.A., Mokhirev A.P., Shvetsov V.Yu., Milyaeva I.G.** Development of a Method for Obtaining Semi-Finished Wood Fiber from Logging Waste.....114
- Shegelman I.R., Vasilyev A.S., Sukhanov Yu.V.** Review of Studies on Timber Harvesting for Industrial and Social Use.....118
- Shed S.N., Savelieva N.N.** Application of Core Breaking Equipment for Paleozoic Foundation in the Deposits of the Tomsk Region 122

Organization of Manufacturing

- Zagorskaya A.V., Lapidus A.A.** On Changes in the Mandatory Standards for Scientific and Technical Design Support..... 128
- Krasnovsky B.M.** On the Characteristic Features of Modern Methods of Winter Concreting (Prerequisites for Selection and Optimization)..... 133

Rivanenko M.S. International Experience of Using Expert Organizations in the Field of State Construction Control	137
Shinkevich A.I., Barsegyan N.V., Kushaeva E.R. Modern Directions of Optimization of Management System of Petrochemical Enterprises.....	142

Standardization and Quality Management

Korshunov G.I., Markelova N.V., Polyakov S.L. Selection Technology for the Initial Design Phase in Order to Ensure Product Quality	146
Markelova N.V., Polyakov S.L. The Influence of Digital Twin Technology on the Quality of the Design Process of Radio Electronic Products	151

INFORMATION TECHNOLOGY**Mathematical Modeling and Numerical Methods**

Yamashkin S.A., Yamashkina E.O., Kovalenko S.M. Principles of Convolution-Recurrent Deep Model Constructing to Predict Spatial-Temporal Processes.....	154
---	-----

ECONOMIC SCIENCES**Economics and Management**

Asatryan S.R. Government Relations as a Factor of Business Efficiency.....	157
Mamedov E.E. A Factor Model of Effectiveness for the Economic System of Quality of Company's Sustainable Development	160
Moisseev A.D., Sukhanov E.V. Economic and Legal Aspects of Waste Management Methodology in Russia	165
Kharitonovich A.V. A Mechanism for the Development of Investment-Construction Complex	169
Yusupov R.M. Accounting: the Problem of Reliability of Accounting Information.....	177
Yankina O.L., Prikhodko A.N., Kim N.A., Chugaeva N.A. Possibilities of Project Work in Modern University	180

Finance and Credit

Molokanov A.I. Improving the Role of Banks in the State Order System in the Context of the Development of Innovative Financial Technologies.....	183
---	-----

УДК 621.313

В.В. СЕЛЕТКОВ¹, Г.В. МИЛОВЗОРОВ²¹Филиал ОАО «МРСК Урала» – «Пермэнерго», г. Пермь;²Сарапульский политехнический институт – филиал ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова», г. Сарапул

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ ЭЛЕКТРОЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Ключевые слова: коммутация; установка электроприводного центробежного насоса; штанговые скважинные насосные установки; электрические цепи; электромагнитные переходные процессы; электроцентробежные насосы; энергетический комплекс промышленного предприятия.

Аннотация. Цели работы заключаются в рассмотрении электромагнитных переходных процессов электроцентробежных насосов (установка электроприводного центробежного насоса (УЭЦН), штанговые скважинные насосные установки (ШСНУ)) энергетического комплекса промышленного предприятия (ЭКПП), в исследовании переходного процесса в электрической цепи, а также в исследовании коммутационных процессов.

В качестве гипотезы исследования примем то, что реализация одного из основных способов насосной эксплуатации нефтедобычных скважин осуществляется посредством использования электроцентробежных насосов (УЭЦН, ШСНУ) ЭКПП.

Задачи статьи:

- рассмотрение особенностей работы электроцентробежных насосов (УЭЦН, ШСНУ) ЭКПП;
- исследование переходных процессов в электрической цепи;
- адекватность электрической модели и электрического моделирования рабочего процесса электроцентробежного насоса.

Учитывая особенности схемы преобразователя, в работе исследуется алгоритм электромагнитных переходных процессов электроцентробежных насосов (УЭЦН, ШСНУ) ЭКПП.

Результатом работы является то, что для

использования альтернативного подхода разработана секция компактного изохронного циклотрона с помощью компьютерного моделирования методом конечных элементов в среде *CST Studio*.

На сегодняшний день вопросы энергосбережения и повышения энергоэффективности производительности электроцентробежных насосов (установка электроприводного центробежного насоса (УЭЦН), штанговые скважинные насосные установки (ШСНУ)) энергетического комплекса промышленного предприятия (ЭКПП) относятся к первостепенным, поскольку участвуют в обеспечении достижения основных целей энергетической политики Российской Федерации:

- усиление конкуренции промышленности;
- возрастание безопасности энергетической составляющей;
- снижение вредности экологических показателей.

В состав УЭЦН входит наземное и погружное оборудование. Полной комплектацией наземным оборудованием является следующее: станция управления (СУ), наличие выходного фильтра гармоник (СФ), присутствие скважинного трансформатора (Т), наличие устройства герметичного ввода (УВ) по протяженности наземного участка кабельной линии (НКЛ) в скважину (УВ). Погружным оборудованием является: кабельная линия (КЛ), удлинитель (УКЛ), погружной электрический двигатель, центробежный насос (ЭЦН), входной модуль, гидрозащита, погружной телеметрический блок (ТМС). Погружную часть установки под-

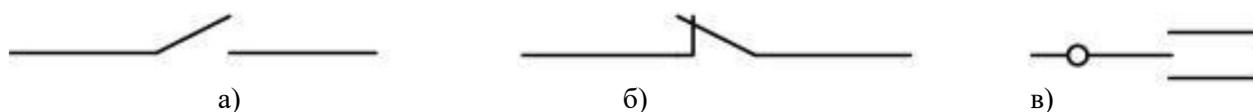


Рис. 1. Коммутация цепей

вешивают на колонне насосно-компрессорных труб (НКТ), которые соединены с помощью устьевого оборудования. Всю погружную часть УЭЦН и колонну НКТ погружают в колонну обсадных труб нефтяной скважины [2]. Таким образом, УЭЦН характеризуется как сложный технический объект, сконцентрировавший в себе техническую систему, работа которой ориентирована на взаимодействие подсистем различной физической природы – электрической, механической, гидравлической, тепловой, газовой. Все подсистемы находятся в тесной взаимосвязи со средой, оказывая воздействие на систему «УЭЦН – скважина – пласт».

Важное значение имеет изучение процессов, которые возникают в кругах при переходе от одного установившегося режима к другому. Такие процессы называют переходными. Изменение режима электрической цепи происходит в результате изменения его структуры (включения, выключения, короткого замыкания веток, одной или определенной их совокупности) или изменения физических величин (значений ЭДС, параметров элементов R, L, C). Эти изменения называют коммутацией электрических цепей. Коммутация электрической цепи сказывается на схеме замыканием (рис. 1а), размыканием (рис. 1б) или переключением (рис. 1в) выключателей. Коммутация электрической цепи происходит за короткий временной интервал Δt . Для упрощения анализа допускают, что коммутация осуществляется мгновенно $\Delta t \rightarrow 0$. Начало отсчета времени $t = 0$ принимают в момент коммутации. Момент времени, прилегающей непосредственно к коммутации, обозначают соответственно: слева $t = 0$, справа $t = 0+$.

Исследование переходного процесса в электрической цепи основано на нахождении закона изменения переходной величины и длительности переходного процесса. Анализируя переходные процессы, следует отметить, что важным с точки зрения исследования изменения токов является измерение напряжений сигналов и их влияние на работоспособность электротехнических устройств, электрических машин, линий пересылки и тому подобное.

Законы коммутации могут быть доказаны, основываясь на следующих соображениях. Токи и напряжения в электрических цепях не могут достигать бесконечных значений. Итак, мгновенная мощность p имеет всегда конечное значение. Отсюда следует, что в элементах электрических цепей энергия электрического и магнитного полей может изменяться скачком, то есть мощность $p = \text{ЦП}/\text{ЦГ}$ (ЦП – цепь постоянной ЭДС, ЦГ – цепь гармонической ЭДС) будет иметь конечное значение при $\Delta t \rightarrow 0$, а изменение энергии элементов цепи вплоть до $\Delta W = W(0+) - W(0-)$ будет следовать до нуля и в пределе:

$$W(0+) = W(0-).$$

Энергия магнитного поля:

$$W_M = \frac{Li^2}{2} = \frac{\Psi_L^2}{2L}.$$

Расчет переходного процесса электрической цепи в любом случае сводится к решению системы дифференциальных уравнений. Для линейной электрической цепи это система линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Правая сторона этих уравнений отражает возмущения или внешнюю вынуждающую силу. Согласно классическим методам расчета переходных процессов решение линейного неоднородного дифференциального уравнения находят как сумму решений, а именно: отдельного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения и общего решения линейного однородного уравнения.

Использование для анализа рабочего процесса центробежного насоса его электрической модели дополняет традиционные методы исследований и позволяет применять принципы гидроэлектрической аналогии при исследовании проблемы согласованности характеристики насосного агрегата с характеристиками гидравлической сети и технологического потребителя.

На рис. 2 приведена схема электрической

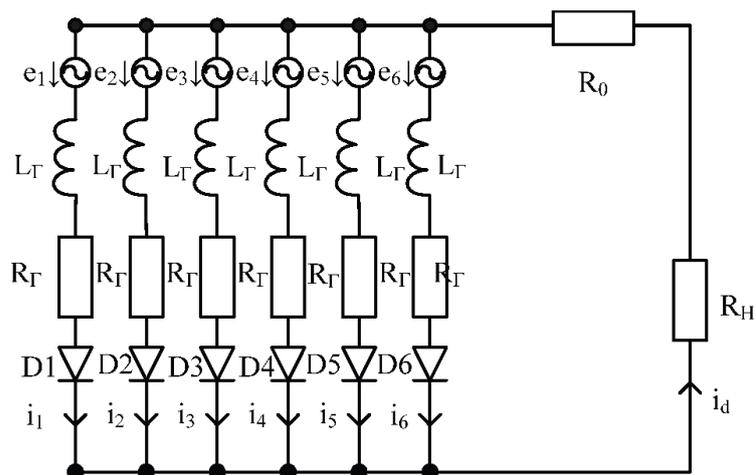


Рис. 2. Схема электрической модели центробежного насоса Д 2000-100

модели центробежного насоса Д 2000-100, который является устройством с однозавитковым спиральным отводом, рабочее колесо которого имеет шесть лопастей:

$$\left. \begin{aligned} e_1 &= E_m \sin\left(\vartheta + \frac{\pi}{3}\right); \\ e_2 &= E_m \sin \vartheta; \\ e_3 &= E_m \sin\left(\vartheta - \frac{\pi}{3}\right); \\ e_4 &= E_m \sin\left(\vartheta - \frac{2\pi}{3}\right); \\ e_5 &= E_m \sin(\vartheta - \pi); \\ e_6 &= E_m \sin\left(\vartheta - \frac{4\pi}{3}\right). \end{aligned} \right\}$$

В схеме присутствуют шесть параллельных веток, значения ЭДС которых одинаковы по амплитуде и частоте и заломлены друг относительно друга на шестую часть периода, что можно отразить как $\vartheta = \omega t$ – переменная, в которой выполняются расчеты.

Функциональность привода установок штангового глубинного насоса (ШГН) может быть обеспечена благодаря работе асинхронных трехфазных электрических двигателей (ЭД) при условии, что напряжение составляет 0,4 кВ, а синхронная частота вращения имеет показатели 500–1500 об./мин. Исходя из показателей мощности, приводные ЭД можно будет использовать со значениями от 7,5 до 55 кВт, но преимущественно ЭД выбирают с мощностью 22 и 30 кВт.

Эффективность работы установок ШГН мо-

жет быть обеспечена процессом эксплуатации скважин, которые имеют наиболее низкие значения удельного потребления электроэнергии относительно других типов погружных насосов, а работа их электроприводов осуществляется в тяжелых режимах. Эти аспекты обусловлены следующими факторами:

- обеспечение большого пускового момента ЭД с учетом запасов мощности, как результат получаем эффект работы в недогруженном режиме;
- нагрузка ЭД характеризуется цикличностью.

Показатели потребляемой мощности могут меняться в пределах значений от 1,61 до 6,92 кВт, относительно средней мощности показатель составит 3,52 кВт, что свидетельствует о работе при чрезвычайно низкой загрузке ЭД.

КПД ЭД может быть скоррелирован в пределах значений от 0,57 до 0,83, относительно показателя среднего значения за цикл качания составляет 0,70. Коэффициент мощности $\cos \varphi$ за цикл качания может иметь значение в пределах от 0,21 до 0,53, среднее значение – 0,34.

В случае разделения спиральной камеры отвода установок ШГН на две части насос имеет две «точки» (место начала стенки спирального канала отвода, переходящее в диффузорный напорный патрубок, где собирается жидкость по рабочим колесам и кинетическая энергия потока частично превращается в энергию давления, где лопасть рабочего колеса «выталкивает» жидкость с внешней гидравлической сети). Если рабочее колесо насоса имеет нечетное количество лопастей, то конструктивно «точки»

расположены одна напротив другой, то есть они заломлены между собой по периметру корпуса насоса на 180° . При этом каждая лопасть за один оборот рабочего колеса дважды проходит мимо «точки» и дважды «выталкивает» жидкость с внешней гидравлической сети. Здесь важно, что именно через нечетное количество лопастей моменты прохождения их в зоне «точки» не совпадают. Если против одного «языка» находится лопасть, то против противоположно расположенного «языка» находится середина промежутка между лопастями. Конструктивно разделение спирального канала отвода на две части осуществляется так, что они не являются одинаковыми. Этот факт также должен быть учтен при создании электрической модели таких насосов.

Вращательное движение жидкости в проточной части насоса ШГН превращается на выходе в однонаправленное (с некоторыми пульсациями). Этот факт в электрической модели отображается включением в каждую параллельную ветку одного полупроводникового вентиля.

При нечетном количестве лопастей рабочего колеса насоса электрическая модель является однотактным $2m$ -пульсовым выпрямителем.

Приведенные в работе результаты и данные исследований по указанной теме дают основание говорить о целесообразности и адекватности электрического способа моделирования рабочих процессов центробежных насосов.

Комплексным исследованием электромагнитных процессов доказана адекватность электрической модели и электрического моделирования рабочего процесса электроцентробежного насоса, опираясь на высокую степень сходства физических особенностей гидравлических и электромагнитных процессов, если аналогом расхода жидкости является величина электрического тока, а аналогом напора – электрическое напряжение.

Опираясь на результаты проведенных исследований, можно анализировать электромагнитные процессы в электрических моделях электроцентробежных насосов других конструкций.

Список литературы

1. Беспалов, В.Я. Электрические машины / В.Я. Беспалов, Н.Ф. Котеленц. – М. : Академия, 2008. – 313 с.
2. Кобелев, А.С. Концепция разработки электромагнитного ядра асинхронных электродвигателей энергоэффективных серий / А.С. Кобелев, Л.Н. Макаров, А.М. Русаковский // Электротехника. – 2008. – № 11. – С. 11–23.
3. Ковалев, А.Ю. Электротехнологические установки насосной эксплуатации скважин : монография / А.Ю. Ковалев, Ю.З. Ковалев, А.С. Солодянкин. – Нижневартовск : Издательство НГГУ, 2010.
4. Меланченко, Ф.П. Системное моделирование скважинных трансформаторов в составе установок электроцентробежных насосов / Ф.П. Меланченко, Ю.З. Ковалев, А.Ю. Ковалев // Промышленная энергетика. – № 1. – 2011. – С. 20–25.
5. Меньшов, Б.Г. Электротехнические установки и комплексы в нефтегазовой промышленности : учебник для вузов / Б.Г. Меньшов, М.С. Ершов, А.Д. Яризов. – М. : ОАО «Издательство «Недра», 2000. – 487 с.
6. Хамитов, Р.Н. Управление погружными двигателями установок электроцентробежных насосов по минимуму суммарных потерь / Р.Н. Хамитов, А.Ю. Ковалев // Промышленная энергетика. – № 1. – 2011. – С. 42–46.

References

1. Bepalov, V.YA. Elektricheskie mashiny / V.YA. Bepalov, N.F. Kotelents. – M. : Akademiya, 2008. – 313 s.
2. Kobelev, A.S. Kontseptsiya razrabotki elektromagnitnogo yadra asinkhronnykh elektrodvigatelay energoeffektivnykh serij / A.S. Kobelev, L.N. Makarov, A.M. Rusakovskij // Elektrotehnika. – 2008. – № 11. – S. 11–23.
3. Kovalev, A.YU. Elektrotekhnologicheskie ustanovki nasosnoj ekspluatatsii skvazhin :

monografiya / A.YU. Kovalev, YU.Z. Kovalev, A.S. Solodyankin. – Nizhnevartovsk : Izdatelstvo NGGU, 2010.

4. Melanchenko, F.P. Sistemnoe modelirovanie skvazhinnykh transformatorov v sostave ustanovok elektrosentrobezhnykh nasosov / F.P. Melanchenko, YU.Z. Kovalev, A.YU. Kovalev // Promyshlennaya energetika. – № 1. – 2011. – S. 20–25.

5. Menshov, B.G. Elektrotekhnicheskie ustanovki i komplekсы v neftegazovoy promyshlennosti : uchebnik dlya vuzov / B.G. Menshov, M.S. Ershov, A.D. YArizov. – M. : OAO «Izdatelstvo «Nedra», 2000. – 487 s.

6. KHamitov, R.N. Upravlenie pogruzhnyimi dvigatelyami ustanovok elektrosentrobezhnykh nasosov po minimumu summarnykh poter / R.N. KHamitov, A.YU. Kovalev // Promyshlennaya energetika. – № 1. – 2011. – S. 42–46.

© В.В. Селетков, Г.В. Миловзоров, 2020

УДК 664.726

В.А. КИРСАНОВ, М.В. КИРСАНОВ, В.М. БЕРДНИК, В.Г. ТАМАДАЕВ
ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», г. Новочеркасск

МОДЕРНИЗАЦИЯ ПНЕВМОКЛАССИФИКАТОРА СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ

Ключевые слова: воздушная классификация; каскадный принцип разделения; пневмоклассификатор; сепарационная камера; трехпоточные контактные элементы; фракционирование сыпучих материалов.

Аннотация. Выполнен анализ существующих методов фракционирования сыпучих материалов, на основании которого доказана перспективность гравитационной пневмоклассификации. Опытно-промышленные испытания разработанного и внедренного на АО «ЭПМ-НЭЗ» (г. Новочеркасск) пневмоклассификатора для обеспыливания подсыпочных материалов камер обжиговых печей показали падение эффективности процесса при повышении нагрузки по твердой фазе.

С целью выявления причины уменьшения эффективности проведены исследования процесса с помощью видеосъемки и анализа полученных видеogramм.

Основной задачей исследований являлось установление особенностей механизма работы пластинчатых перфорированных контактных элементов, установленных в сепарационной камере пневмоклассификатора.

Выявлено образование пристенных локальных накоплений твердой фазы значительных размеров, распад которых сопровождается уносом из аппарата крупных фракций, что и приводит к падению эффективности процесса.

Сравнительный анализ видеogramмы процесса в пневмоклассификаторе с разработанными трехпоточными контактными элементами показал отсутствие накоплений твердой фазы из-за наличия разнонаправленных мелкокомаштабных вихрей и зигзагообразного движения газа.

Практическая значимость работы заключается в том, что произведенная замена пластинчатых элементов на трехпоточные контактные позволила повысить эффективность процесса

обеспыливания подсыпочных материалов и качество выпускаемых электродов.

Фракционирование полидисперсных материалов является неотъемлемым технологическим процессом при обработке дисперсных материалов. Проведение этого процесса преследует различные цели, например, выделение из смеси определенной фракции со строго ограниченными размерами частиц или получение нескольких фракций с технологически обоснованным дисперсным составом. Кроме этого, из обрабатываемого материала можно удалять различные фракции и получать обеспыленный или тонкодисперсный продукты. Четкость проведения рассматриваемого процесса определяет эффективность и производительность работы машин во всей технологической линии, а также степень использования сырья и качество получаемых продуктов.

В промышленности используются три основных метода: механический, гидравлический и пневматический. В основу каждого метода заложен определенный принцип фракционирования. Например, при осуществлении механического метода исходный материал обрабатывается на ситовой поверхности и делится по размерам частиц и их форме. В основе гидравлического метода лежит различие в скоростях осаждения частиц в жидкой среде. Пневматический метод базируется на различии скоростей витания частиц в воздушном потоке. Данным методам свойственны как достоинства, так и существенные недостатки. Ситовые машины (грохоты) имеют большую производительность и позволяют эффективно разделять исходный материал. Вместе с тем этот метод малоэффективен при расसेве тонкодисперсных фракций и негативно отличается громоздкостью оборудования, высоким потреблением электроэнергии, повышенным износом сеток и вибрацией. Ги-

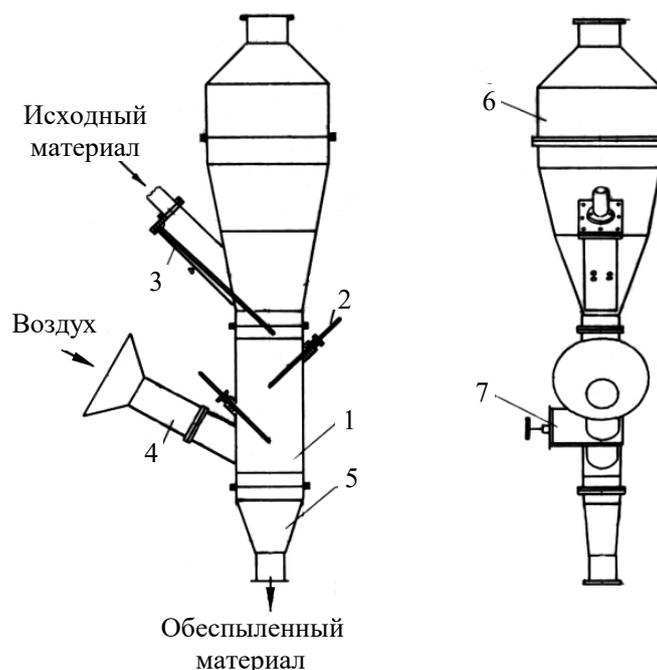


Рис. 1. Схема аппарата для обеспыливания подсыпочных материалов

гидравлический метод в промышленности применяется крайне редко, в основном используется при обработке полезных ископаемых. Причиной этому является как изменение физико-химических свойств материала при его увлажнении, так и большие затраты энергии на очистку используемой воды и удаление влаги из продукта.

Пневматический метод положительно отличается от других методов классификации отсутствием перечисленных недостатков. Так, в отличие от механического метода исходная смесь в воздушном потоке классифицируется по различию таких свойств частиц, как плотность, размер, шероховатость их поверхности и форма. При проведении пневматической классификации продукты получают в сухом виде, что требует меньших энергозатрат по сравнению с гидравлической классификацией. Благодаря указанным отличительным признакам пневматическая классификация широко используется в различных отраслях промышленности.

Основными способами пневматической классификации являются гравитационный и центробежный, причем последний используется при разделении тонкодисперсных материалов с граничным размером частиц менее 0,1 мм. Гравитационный способ разделения эффективен при обработке смесей с широким гранулометрическим составом от 0,1 до 5 мм, которые

наиболее часто подвергаются фракционированию во многих отраслях промышленности [2]. Аппараты, в которых осуществляется процесс пневмокласификации, отличаются простотой своей конструкции. Основным узлом пневмокласификатора является сепарационная камера прямоугольного сечения, снабженная каскадом контактных элементов. В промышленности традиционно используются пластинчатые сплошные или перфорированные полки, которые монтируются на меньшей стороне сепарационной камеры по ее высоте [1].

Подобный аппарат сконструирован и введен на Новочеркасском электродном заводе (АО «ЭПМ-НЭЗ») для удаления из подсыпочных материалов камер обжиговых печей фракций менее 0,5 мм [3]. Наличие этих фракций в шихте приводило к выделению больших объемов пыли при транспортировке, загрузке и выгрузке из печей, что негативно влияло на санитарные условия в цехе. Кроме этого, присутствие в шихте мелких частиц ухудшало ее газопроницаемость, что отрицательно сказывалось на качестве обжига выпускаемых электродов.

Аппарат, схематично изображенный на рис. 1, состоит из сепарационной камеры 1 прямоугольного сечения с размерами сторон 0,25 × 0,5 м, в которой установлены пластинчатые перфорированные полки 2. Обрабатываемый материал по патрубку 3 поступает на верх-

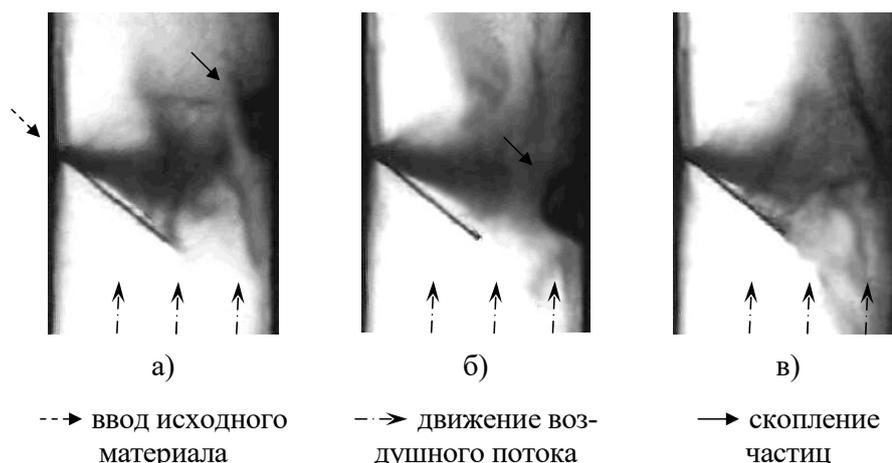


Рис. 2. Кадры видеозаписи процесса пневмокласификации в аппарате с перфорированной пластинчатой полкой: материал – бинарная смесь фракций кварцевого песка ($d_{ЭМ} = 0,25$ мм, $d_{ЭК} = 0,5$ мм); концентрация материала – $4,8$ кг/м³; скорость воздуха – $3,6$ м/с; частота видеосъемки – 25 кадр/с; воспроизведение – покадровое; интервал времени между кадрами – $0,04$ с

ную полку и движется по их каскаду навстречу потоку воздуха, идущему из коллектора 4. Крупные частицы выгружались через нижний патрубок 5, а пылегазовый поток выносился в цилиндрическую часть 6 диаметром $0,9$ м, в которой он освобождался от случайно взвешенных крупных частиц, а затем через верхний патрубок покидал аппарат и направлялся на пылеочистные устройства. Шибер 7 служил для регулирования расхода воздуха. Высота аппарата составляла $4,25$ м.

При эксплуатации внедренного пневмокласификатора в ходе его опытно-промышленных испытаний установлено, что для выделения из шихты мелких фракций скорость воздуха в свободном сечении аппарата должна находиться в пределах $4-4,6$ м/с. Полки с долей перфорации $0,15$, углом наклона 45° и занимающие половину поперечного сечения сепарационной камеры, показали наибольшую эффективность процесса разделения. Установлены также значения гидравлического сопротивления аппарата, которое не превышало 4000 Па, и объемного расхода воздуха, составляющего 2000 м³/ч.

В результате внедрения пневмокласификатора повышается выход годного на переделе обжига электродной продукции на $0,2$ %, снижаются затраты на ремонт оборудования на $0,5$ % и существенно улучшаются условия труда работающих за счет исключения пылевых выбросов в помещение. Однако результаты промышленных испытаний выявили негатив-

ный момент в работе аппарата, заключающийся в резком снижении эффективности процесса разделения при увеличении расхода исходного материала. Установлено, что при концентрации частиц материала в аппарате, равной $4,8$ кг/м³ показатель эффективности разделения составляет $75,9$ %, а при повышении концентрации материала до $6,9$ кг/м³, которая соответствует технологическим условиям процесса, этот показатель уменьшается до $69,4$ %. Для объяснения и устранения этого недостатка проведены лабораторные исследования механизма работы перфорированных пластинчатых контактных элементов с помощью видеосъемки и построения видеозаписей процесса (рис. 2).

Наличие перфорации на контактных элементах не исключает образование над перетоком плотного накопления обрабатываемого материала, однако интенсивность поршневого уноса частиц из аппарата, характерного при установке полок без перфорации [4], заметно снижается, благодаря перераспределению воздушного потока между перетоком и перфорацией контактных элементов. Выявленные циклично повторяющееся образование и распад плотного накопления частиц снижают эффективность разделения из-за уноса крупных фракций из аппарата. Учитывая полученные результаты, принято решение провести сравнительные исследования механизма работы трехпоточных контактных элементов (рис. 3) [5].

На рис. 4 представлена видеозапись

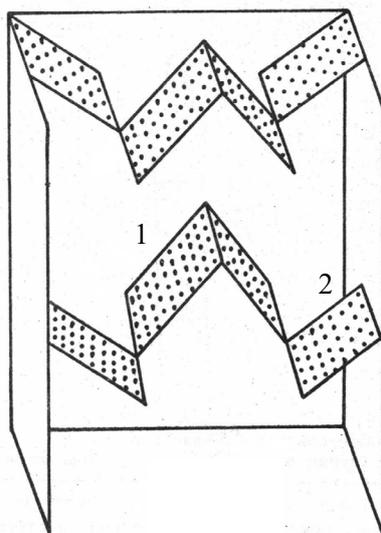


Рис. 3. Схема расположения трехпоточных контактных элементов в сепарационной камере пневмоклассификатора: 1 – двускатная полка; 2 – пластинчатая полка

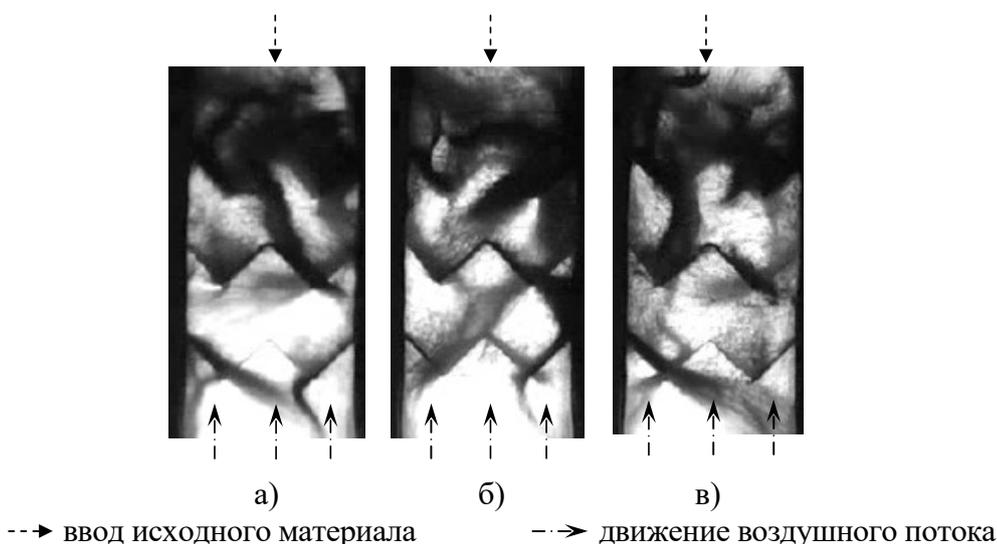


Рис. 4. Видеogramма процесса в пневмоклассификаторе с трехпоточными контактными элементами: материал – бинарная смесь фракций кварцевого песка ($d_{ЭМ} = 0,25$ мм, $d_{ЭК} = 0,5$ мм); концентрация материала – $6,9$ кг/м³; скорость воздуха – $3,2$ м/с; частота видеосъемки – 25 кадр/с; интервал времени между кадрами – $0,08$ с

ма процесса фракционирования в пневмоклассификаторе, в котором установлены трехпоточные контактные элементы. Наличие в одном горизонтальном сечении трех разгрузочных щелей, одной центральной и двух боковых, объясняют сложный и быстротекущий характер процесса пневмоклассификации. Следует отметить, что по высоте аппарата указанные щели смещены относительно друг друга в продольном направлении на половину ширины сепарационной камеры. Также смещены и чере-

дуются составные части контактных элементов, то есть под двускатной полкой верхнего элемента расположены плоские полки нижнего, а под последними – двускатная полка следующего элемента и т.д. С целью удобства изложения механизма движения двухфазного потока в аппарате с трехпоточными контактными элементами назовем вертикальные сечения сепарационной камеры – ближним и дальним. Тогда в ближнем сечении верхний (первый) контактный элемент будет представлен в виде двух плоских полок,

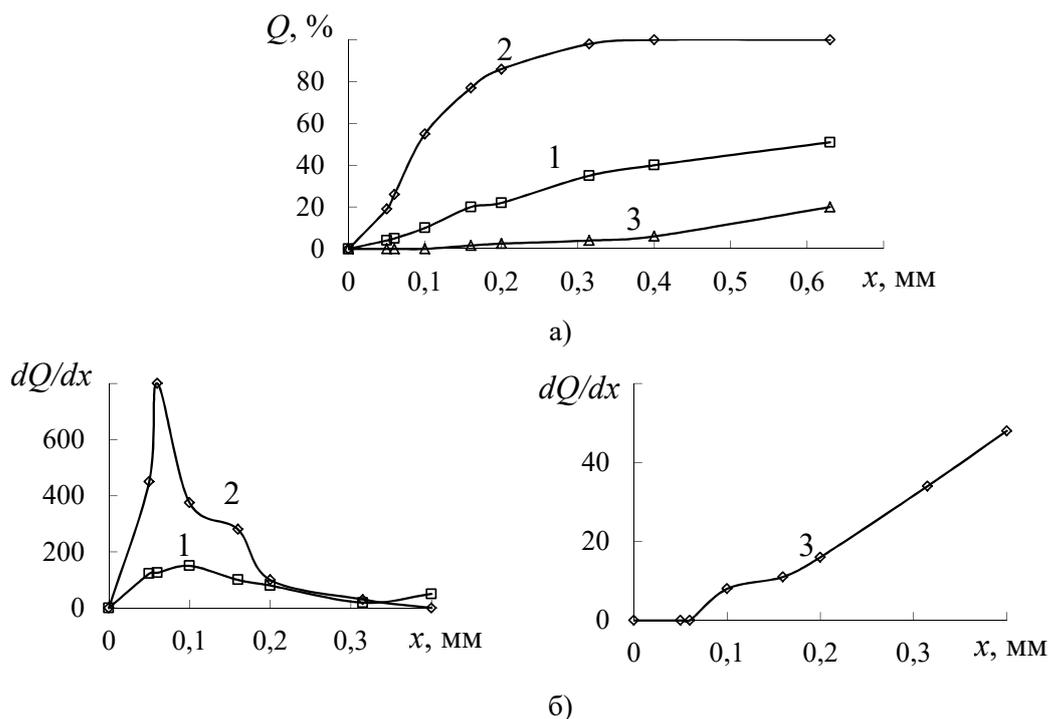


Рис. 5. Интегральные (а) и дифференциальные (б) кривые промышленных испытаний аппарата для обеспыливания подсыпочных материалов: 1 – исходный материал; 2 – унос; 3 – провал

нижерасположенный (второй) – в виде двускатной полки и т.д. В дальнем сечении первый элемент представляет собой двускатную полку, второй – две плоские, третий – вновь двускатную полку. Исходный материал распределяется по поверхностям двускатной и пластинчатых полок первого контактного элемента. При этом основной поток воздуха проходит через проходное сечение центральной щели, так как оно в два раза больше, чем у боковых щелей. На рис. 4а наблюдается интенсивное движение плотного слоя частиц по левой пластинчатой полке ближнего сечения и правой грани двускатной полки дальнего сечения. Основным поток газа, следовательно, проходит через центральную щель и левую боковую. Наклонные пластинчатые полки трехпоточного контактного элемента работают на разгрузку материала поочередно. Так, на рис. 4б виден рост концентрации частиц над правой боковой щелью. Одновременно происходит разгрузка материала, накопившегося над двускатной полкой в дальнем сечении, что приводит к увеличению проходного сечения боковых щелей и движению газозвеси через них. Это вызывает рост концентрации материала над разгрузочной щелью

ближнего сечения и провал частиц на второй контактный элемент.

Распределению частиц материала по поперечному сечению сепарационной камеры и способствуют вихревые потоки, которые возникают над поверхностями пластинчатых и гранями двускатных полок. При этом каждый трехпоточный контактный элемент генерирует четыре мелкомасштабных вихря, по два в ближнем и дальнем сечениях, которые вращаются в различных направлениях.

Выявленное попеременное движение частиц материала по пластинчатым полкам наблюдается также и по граням двускатной полки. Механизм работы нижележащих трехпоточных контактных элементов аналогичен описанному выше. Однако они расположены в пневмоклассификаторе таким образом, что каждый последующий элемент повернут относительно предыдущего на 180° . Такое расположение контактных элементов заставляет двигаться восходящий поток газозвеси зигзагообразно не только по высоте и длине сепарационной камеры, но и по ее ширине, поднимаясь из одной центральной разгрузочной щели в другую.

Таким образом, установлены следующие

особенности механизма движения двухфазного потока в аппарате с трехпоточными контактными элементами:

1) наличие циклического перераспределения частиц материала от стенок аппарата к центральной разгрузочной щели, затем возврата их вновь к стенкам и далее в боковые щели, в которых материал взаимодействует с потоком воздуха;

2) образование в зоне установки каждого контактного элемента четырех мелкомасштабных вихрей, имеющих различные направления вращения;

3) конструктивные особенности контактных элементов способствуют появлению зигзагообразного движения газозвеси не только по длине и высоте сепарационной камеры, но и по ее ширине, тем самым предотвращая появление крупных накоплений частиц при повышенных концентрациях твердой фазы.

На рис. 5 представлены интегральные и

дифференциальные кривые шихты, мелкого и крупного продуктов после замены во внедренном аппарате пластинчатых элементов на трехпоточные контактные. Как видно, содержание фракций размером менее 0,5 мм в мелком продукте составляет 96–98 %, а в крупном продукте – в пределах 1,5–3 %, причем основную часть уноса составляют частицы размером 0,06 мм, тогда как провала – 0,63 мм. Эффективность процесса при расходной концентрации 6,9 кг/м³ составляет 78 %.

Следовательно, модернизация пневмокласификатора для обеспыливания подсыпного материала камер обжиговых печей Новочеркасского электродного завода путем замены пластинчатых перфорированных контактных элементов на трехпоточные способствовала росту эффективности процесса при повышенных нагрузках по твердой фазе примерно на 9–10 %, что, несомненно, положительно отразится и на качестве выпускаемой электродной продукции.

Список литературы

1. Барский, М.Д. Фракционирование порошков / М.Д. Барский. – М. : Недра, 1980. – 327 с.
2. Кирсанов, В.А. Разработка и внедрение пневмосепараторов семян сельскохозяйственных культур / В.А. Кирсанов, М.В. Кирсанов, Р.В. Коломиец, В.М. Бердник // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 11(101). – С. 24–31.
3. Кирсанов, В.А. Каскадная пневмокласификация сыпучих материалов / В.А. Кирсанов. – Ростов-на-Дону, 2004. – 208 с.
4. Кирсанов, В.А. Гидродинамические особенности процесса классификации в пневмокласификаторе со сплошными полками / В.А. Кирсанов, М.В. Кирсанов // Химическое и нефтегазовое машиностроение. – 2018 – № 2. – С. 3–5.
5. Кирсанов, В.А. 1510958 СССР. МКИ В07В 4/08. Пневмокласификатор / В.А. Кирсанов, А.М. Новоселов, А.С. Кондратьев, В.Н. Славянский, Б.Я. Полатов – Заявл. 02.09.87; Оpubл. 30.09.89, Бюл. № 36.

References

1. Barskij, M.D. Fraktsionirovanie poroshkov / M.D. Barskij. – M. : Nedra, 1980. – 327 s.
2. Kirsanov, V.A. Razrabotka i vnedrenie pnevmoseparatorov semyan selskokhozyajstvennykh kultur / V.A. Kirsanov, M.V. Kirsanov, R.V. Kolomiets, V.M. Berdnik // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 11(101). – S. 24–31.
3. Kirsanov, V.A. Kaskadnaya pnevmoklassifikatsiya sypuchikh materialov / V.A. Kirsanov. – Rostov-na-Donu, 2004. – 208 s.
4. Kirsanov, V.A. Gidrodinamicheskie osobennosti protsesssa klassifikatsii v pnevmoklassifikatore so sploshnymi polkami / V.A. Kirsanov, M.V. Kirsanov // KHimicheskoe i neftegazovoe mashinostroenie. – 2018 – № 2. – S. 3–5.
5. Kirsanov, V.A. 1510958 SSSR. MKI V07V 4/08. Pnevмокласификатор / V.A. Kirsanov, A.M. Novoselov, A.S. Kondratev, V.N. Slavyanskij, B.YA. Polatov – Zayavl. 02.09.87; Opubl. 30.09.89, Byul. № 36.

УДК 629.784

Т.О. УСАТЕНКО

ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский институт)»,
г. Москва

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

Ключевые слова: космический аппарат; космодром; ракета-носитель; спутник.

Аннотация. Устаревшие стереотипы привели к разрыву между ожиданиями населения России и состоянием ее ракетно-космической отрасли (РКО). «Запрос общества на космическую политику и самоощущение страны как великой космической державы во много раз выше имеющихся возможностей, в том числе финансовых», – говорит глава госкорпорации Дмитрий Рогозин. К тому же, не ясна целостная картина преимуществ и проблем российской космической программы, ее возможностей и рисков. Даже эксперты затрудняются выделить ключевые приоритеты и стратегические цели российской космонавтики. Поэтому для обеспечения лидирующего места России в мировой экономике будущего актуально найти вектор возможных изменений, способный наполнить космическую отрасль новыми смыслами и импульсами. В связи с этим целью работы являлось выделение основных направлений развития российской РКО в условиях глобальной конкуренции. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- определен мировой баланс рынка спутников и ракетносителей (РН);
- проанализированы слабые и сильные стороны российской РКО;
- сделан приблизительный прогноз развития мировой РКО;
- предложены перспективные направления и стратегия развития российской РКО.

В качестве гипотезы исследования было положение, что освоение космического пространства контролируется двумя финансово-промышленными альянсами «Западный» (США, ЕС, Канада, Япония) и «Восточный» (Россия, КНР, Индия), на основании чего стратегия развития российского РКО в приоритете должна ориентироваться на конкурентную борьбу с мировым

лидером космической индустрии – США.

Методы, применяемые в исследовании, заключались в критическом анализе профильной литературы и официальных интернет-источников. Основным результатом работы можно считать выделение четырех базовых стратегий инновационного развития российской РКО.

Перспективы развития российской ракетно-космической отрасли (РКО) являются актуальным вопросом на сегодняшний день, так как данная отрасль относится к одному из важнейших секторов высокотехнологического рынка. Развитие РКО занимает приоритетное место в экономике России, так как достижения в этой области обеспечивают лидирующие позиции на мировом рынке космических технологий, а также добавляют определенный вес в вопросе освоения космического пространства. В рамках реализации международных космических проектов данная отрасль играет ключевую роль [1; 2].

Современный рынок спутников контролируется двумя финансово-промышленными альянсами, которые условно можно назвать «Западный» (США, ЕС, Канада, Япония и другие развитые страны) и «Восточный» (Россия, КНР, Индия и другие страны, которые развиваются). Первый содержит общее лидерство (более 60 % рынка), а второй настигает его по отдельным позициям, например, по таким, как количество запусков (39 %). Следовательно, в случае выхода на рынки высокотехнологичной космической продукции любой стране придется выбирать в какую именно группу надо интегрироваться. Отечественная РКО использует научную, исследовательскую, техническую и производственную кооперацию. Обоснование подобного выбора должно иметь исключительно экономический характер и опираться на анализ цепочек форми-

рования добавленной стоимости, учитывая такие социальные и экономические эффекты, как создание рабочих мест, прирост инвестиций, доходов бюджета, рост стоимости капитала [3].

Космическая деятельность является мощным генератором инноваций. Для производства сложной высокотехнологичной космической техники требуются значительные финансовые затраты на проведение НИОКР [4]. В контексте исследования прорывных инноваций космической отрасли важным моментом является изучение реализации инновационного потенциала на конкретном коммерческом примере. Им может стать разработка, производство и эксплуатация коммуникационных спутников высокой пропускной способности (*high throughput satellites, HTS*), которые сочетают в себе такие передовые технологии, как:

- ионные двигатели;
- повторное использование частот;
- расширенный спектр;
- фокусировка и бортовая обработка сигналов и т.д. для достижения высшей технико-экономической эффективности связи.

На сегодня в мире эксплуатируется 18 спутников *HTS* типа, еще 22 заказаны и изготавливаются. Подобные передовые технологии используются странами «Западного» альянса и обеспечивают производителям дополнительные конкурентные преимущества на мировом рынке, в частности благодаря увеличению сроков эксплуатации, росту пропускной способности, сокращению расходов на запуск и техническое обслуживание и тому подобное.

Многочисленные проекты малых космических аппаратов выявили ряд их важных преимуществ по сравнению с традиционными:

- меньшую массу;
- низкие затраты на разработку, испытания, запуск, эксплуатацию и утилизацию.

Рост общей производительности способствовал тому, что сегмент малых спутников значительно опередил сегменты средних и тяжелых спутников. В течение десяти лет рынок «традиционных» спутников сократился на 5,5 %, а сегмент малых вырос почти на 200 %.

Активизация выхода предприятий ракетно-космической отрасли страны на высокотехнологичный, высокодоходный глобальный спутниковый рынок требует четкой идентификации конкурентных преимуществ и отслеживания рыночных тенденций. По нашему мнению, если учесть общие цели развития мировой космиче-

ской отрасли, то, по результатам анализа, наиболее целесообразным является сосредоточение усилий и ресурсов на постепенном освоении всех сегментов глобального рынка спутников [5, С. 13; 6].

Следует также отметить, что коммерциализация инноваций – не цель, а инструмент развития, следовательно, и составляющая государственной инновационной политики в космической отрасли. Поэтому наша страна – ведущий экономический владелец, инвестор и регулятор отрасли – должна использовать весь спектр средств содействия реализации инновационного потенциала отечественной РКО на мировом рынке. Необходимо использовать не только традиционный инструментарий государственной политики (налоговые льготы, бюджетные инвестиции, государственные гарантии, экспортные кредиты и т.д.), но и современные, гибридные инструменты, ориентированные на привлечение частного сектора экономики.

Для России первоочередной задачей является укрепление патентного права, обеспечение российских патентов защитой на международном уровне, чтобы была дальнейшая безопасность в разработке и внедрении инновационных решений, использование которых иностранными государствами обеспечит дополнительную статью доходов. Так же в первую очередь следует пересмотреть бюджетный план, так как необходимо будет направить инвестиции на развитие отечественной промышленности и замену устаревшего оборудования. Вместе с этим стоит уделить внимание качеству высшего образования будущих специалистов в РКО и повышению престижа данной профессии. Соответственно требуется пересмотреть не только зарплату специалистов и повысить ее, но и способствовать формированию определенного духа корпоративной культуры. Совокупность всех этих методов поможет выйти из кризиса и вернуть лидирующую позицию на международном уровне [7, С. 7].

Еще необходимо рассмотрение такого аспекта: что делать с освоением космоса дальше. Спутники есть, отечественная система навигации ГЛОНАСС существует, создание космической орбитальной станции – вопрос времени и целесообразности. Данная отрасль очень затратная, поэтому издержки необходимо перекрывать доходами, а это возможно только в случае коммерческого использования, как делается сейчас. Однако выход в откры-

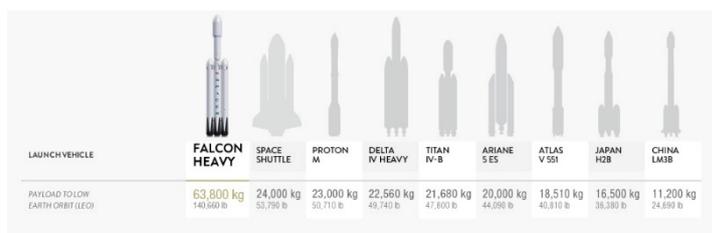


Рис. 1. Ряд тяжелых современных РН

тый космос, изучение планет и космического пространства представляет интерес для науки, но практическая реализация и обоснование трат на это вызывают сомнения, что представляет собой еще одно направление развития отрасли, разрешение которого предстоит в дальнейшем [8; 9].

6 февраля 2018 г. частная компания *SpaceX* Илона Маска осуществила успешное испытание новой сверхтяжелой ракеты *Falcon Heavy* (рис. 1). Носитель отправил к Марсу электромобиль Маска *Tesla Roadster*.

Запуск сверхтяжелой ракеты *Falcon Heavy* претендует на то, чтобы стать событием года – если не в мире в целом, то в мире технологий точно. На видеосервисе *Youtube* прямую трансляцию полета одновременно смотрели два с половиной миллиона зрителей – большую аудиторию имела только трансляция стратосферного прыжка Феликса Баумгартнера в 2012 г.

В хоре комментариев к этому событию в СМИ и Интернете отличались два голоса с противоположной тональностью. Один пел осанну лихим амбициям визионера и технобунтаря Илона Маска, который – только представьте себе, как это круто – взял и запустил автомобиль на Марс. Другой, наоборот, скептически ворчал о высокомерном хвастуне и любителе пиара Илоне Маске, который – ну что за идиотская идея – взял и запустил автомобиль на Марс.

На самом деле и те, и другие не понимали, что красно-вишневый электромобиль *Tesla* с манекеном в скафандре, что дрейфовал в космическом пространстве на фоне голубого диска Земли (и продолжит это делать на орбите вокруг Солнца в течение следующих сотен миллионов лет) – отнюдь не самое главное, что произошло 6 февраля 2018 г. на космодроме НАСА на мысе Канаверал.

Самое главное другое: успешно состоялся первый испытательный полет мощнейшей ра-

кеты в мире. *Falcon Heavy* выводит на низкую околоземную орбиту (по ней летает, например, Международная космическая станция) до 64 тонн полезного груза. Это вдвое больше, чем у ближайшего конкурента – американская *Delta IV* выводит до 30 тонн, российский Протон – более 20.

Да, это не абсолютный рекорд – созданный для американской лунной программы носитель *Saturn V* выводил 140 тонн, советская «Энергия» – 100. Новая супертяжелая ракетная система *SLS*, которую сейчас разрабатывают в США для нового этапа исследований космоса (в том числе и для пилотируемых полетов на Луну и Марс), будет иметь мощность в 130 тонн. Но на данном этапе *Falcon Heavy* Маска – самый мощный в мире.

Однако при том, что он мощный, он еще и экстремально дешевый для такого класса ракет. Подобные проекты стоят десятки миллиардов долларов, и считалось, что их могут профинансировать разве что сверхдержавы (в СССР, кстати, колоссальные расходы на ракетную отрасль привели, среди прочего, к коллапсу советской экономики с последующим развалом Союза). Разработка и тринадцать запусков *Saturn V* потянули на более 30 000 000 000 долларов в современном эквиваленте. Из-за гигантских затрат на проект четырнадцатый и пятнадцатый пуски отменили. Новая программа *SLS* может стать еще дороже – в НАСА уже насчитали расходов на 35 000 000 000, при этом пуска еще не произошло, а впереди новые перерасходы.

Зато разработка *Falcon Heavy* стоила *SpaceX* «всего» 500 000 000 долларов. Так, для сравнительно небольшой компании это немало: Маск на пресс-конференции после запуска ракеты признался, что вопрос о закрытии проекта *Falcon Heavy* поднимался трижды. Но по сравнению с затратами на аналогичные проекты, *SpaceX* потратил копейки.

Более того, кроме стоимости разработки

ракеты, есть еще и стоимость запуска. А таких низких цен, как запрашивает *SpaceX* за использование *Falcon Heavy*, на рынке просто не существует. Пуск сверхтяжелой ракеты обойдется заказчикам в 90 000 000 долларов – совсем недавно Россия оценила свою тяжелую (и втрое более «слабую») ракету «Протон» под 100 000 000.

Но и это еще не все. Самое большое достижение *SpaceX* в космонавтике – это успешная разработка технологии возвращения и вертикальной посадки нижней ступени ракеты. Отработав свою часть пусковой траектории, она отделяется, тормозит и осуществляет мягкую посадку или на корабль-платформу в океане, или на наземные площадки поблизости от места старта. После чего этот блок можно использовать повторно для последующих запусков. Подобный подход считался принципиально невозможным: отработанные нижние ступени падали и разбивались. *SpaceX* не просто доказала, что это можно реализовать – она уже успешно посадила 23 ступени своей ракеты *Falcon 9*, и восемь из них запустила в составе новых ракет.

В *Falcon Heavy* все было еще сложнее. Первая ступень ракеты состоит из трех блоков-ускорителей – центрального и двух боковых. Последние – это минимально модифицированные первые ступени ракеты *Falcon 9*. Те, которые стояли на *Falcon Heavy* во время испытательного пуска, уже ранее летали в космос. То есть, около половины новой ракеты можно считать бывшей в употреблении. При этом «применяемые» ускорители принадлежали к различным модификациям – третьего и четвертого поколения ракеты *Falcon 9*. То, что *SpaceX* смогла собрать из них новую ракету и успешно ее запустить – инженерный подвиг.

Возврат и синхронное приземления двух боковых ускорителей стало, пожалуй, самым зрелищным этапом запуска *Falcon Heavy*. Оба блока (каждый высотой с 16-этажный дом) отделились от основной ракеты, развернулись на обратную траекторию, перед приближением к земной поверхности снова включили двигатели и совершили мягкую посадку.

Третий, центральный блок, должен был сесть на морскую платформу: он улетает дальше, и с того расстояния вернуться для посадки на сушу невозможно. Но произошла неудача: на этапе последнего торможения два из трех двигателей не включились. По предварительным данным, закончилось вещество для хими-

ческого зажигания. Ракета на скорости около 500 км/час упала в воду и взорвалась в ста метрах от корабля, повредив его обломками.

Но эта неудача – мелочь по сравнению с колоссальным успехом, которым завершился первый испытательный полет *Falcon Heavy*. Человечество получило в свое распоряжение мощное и при этом крайне недорогое, для такого класса техники, средство вывода аппаратов в космос. И это означает не просто дешевые запуски: появляется реальная возможность выполнять проекты, которые ранее были принципиально невозможны из-за их огромной стоимости: новые орбитальные пилотируемые станции, в том числе и частные или туристические; новые спутниковые группы, которые можно выводить «за один раз» – например, чтобы обеспечить скоростной и дешевый спутниковый интернет в любой точке планеты; полеты вокруг Луны и даже на Луну; новые аппараты для изучения дальнего космоса (рис. 2).

Приведем пример. Исследовательская станция *New Horizons* добиралась до Плутона более девяти лет: ей пришлось сделать лишний заход к Юпитеру, чтобы получить дополнительное ускорение благодаря его гравитационному полю. Маск утверждает, что *Falcon Heavy* позволяет летать на Плутон «напрямик» – это экономит годы времени и десятки миллионов долларов, необходимые на обслуживание миссии в это время [10, С. 122].

И все это – не фантазии, а реальность. В *Falcon Heavy* уже законтрактованы несколько запусков, в частности, на вывод тяжелого арабского спутника и аппарата для оборонных нужд США. Маск утверждает, что конструкторские работы над этой ракетой фактически завершены. В течение года она получит боковые ускорители в окончательной конфигурации – пятое поколение, так называемый «блок 5». Они будут пригодны для многократного повторного использования по «скорой» процедуре: запустил, приземлил, осмотрел, заправил, запустил снова. И это будет работать как в составе средней ракеты *Falcon*, так и сверхтяжелой *Falcon Heavy*.

Впрочем, для самого Маска *Falcon Heavy* – уже пройденный этап. *SpaceX* сосредотачивается на создании еще более фантастической системы – супертяжелого проекта *BFR* (который в самой компании политкорректно называют *Big Falcon Rocket*, хотя ни для кого не секрет, что реальное название – *Big F*cking Rocket*). Это будет многократная (и первая, и вторая сту-

КОНФИГУРАЦИЯ РОССИЙСКОЙ ВЫСОКОШИРОТНОЙ СТАНЦИИ В НАЧАЛЕ 2020-Х ГОДОВ

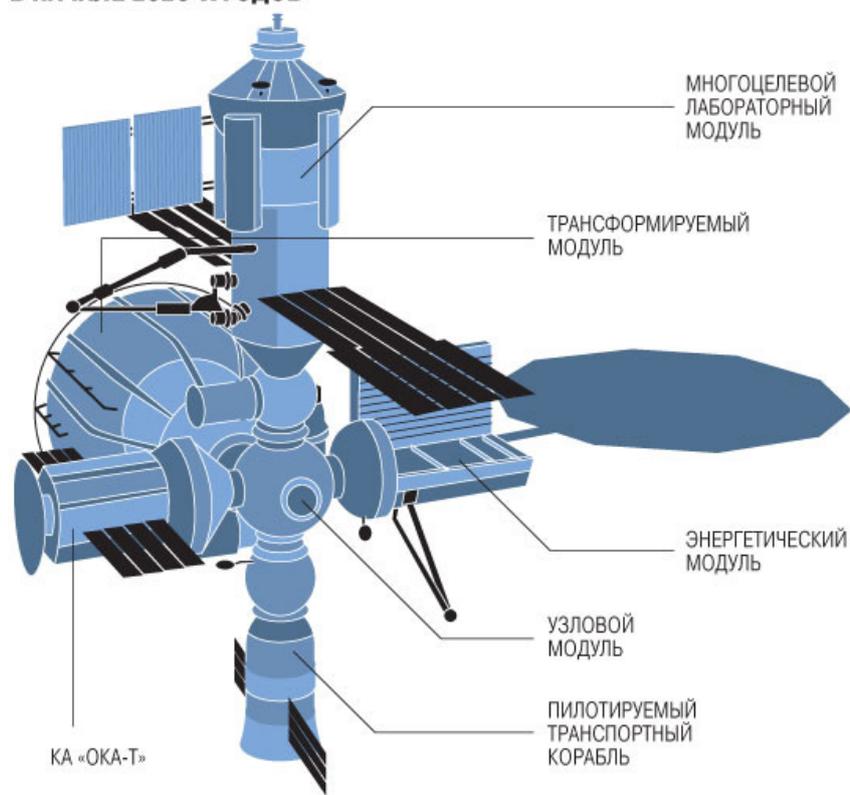


Рис. 2. Конфигурация российской высокоширотной станции в начале 2020-х гг.

пень) пилотируемая система для экспедиций на планету Марс и ее последующей колонизации людьми. Маск обещает первый полет *BFR* через 3–4 года, а чуть позже – вояж на Луну. Зато пилотируемых полетов на *Falcon Heavy*, скорее всего, не будет: Маск решил, что нет смысла тратить ресурсы на сертификацию, если на подходе значительно более мощная ракетная система.

И напоследок об автомобиле *Tesla Roadster*. Во время первых испытательных пусков ракет их обычно загружают балластом, так называемым массогабаритным макетом. Чаще всего его роль выполняет бетонный блок. И *Falcon Heavy* вполне мог бы запустить его. Но в космосе это балласт выглядел бы немножко не так эффективно, как красная спортивная машина на фоне планеты Земля.

Одной из перспектив развития РКО является запуск составных частей орбитальной станции. В 2017 г. готовился запуск многофункционального лабораторного модуля «Наука» к Международной космической станции, но из-за засорения в топливной системе и неисправно-

сти запуск откладывается. Предполагается, что с помощью модуля будут проводиться дальнейшие уникальные научные разработки в областях медицины, в научных экспериментах и создании сборочного небольшого производства [11].

Другой перспективой является развитие инновационных решений в РКО. Именно за счет инноваций, то есть изменения технологий создания деталей, самих деталей или используемых материалов, возможно снижение себестоимости конструирования ракет и других космических аппаратов, повышение качества изготавливаемой техники, а также установление гарантии на срок эксплуатации. Остро стоит вопрос о том, кто обеспечивает техническую поддержку запускаемым спутникам. На данный момент Россия не берет на себя таких полномочий, из-за чего заключается мало контрактов на поставку спутников для стран третьего мира, однако если данный вопрос решится и будет обеспечиваться должный контроль за техническим состоянием оборудования, то Россия потеснит на данном сегменте рынка США [12].

Таким образом, первоочередной задачей

является укрепление патентного права, обеспечение российских патентов защитой на международном уровне, чтобы была дальнейшая безопасность в разработке и внедрении инновационных решений, использование которых иностранными государствами обеспечит дополнительную статью доходов. Так же в первую очередь следует пересмотреть бюджетный план, так как необходимо будет направить инвестиции на развитие отечественной промышленности и замену устаревшего оборудования.

Для успешного выхода и закрепления национальной космической промышленности на мировом космическом рынке определяющую роль будет играть государственная поддержка, причем не только за счет средств космической программы, но и благодаря содействию в получении международных кредитов и заказов, оказанию организационной и технической помощи. Это создаст благоприятные условия для перехода от международного научно-технического сотрудничества в инновационной сфере к широкому технологическому, производственному и инвестиционному партнерству с развитыми странами [7, С. 71].

Таким образом, сочетание исследовательской, научно-технической, инвестиционной и производственной деятельности в комплексе мер по коммерциализации космических технологий способно обеспечить прорывной характер развития отрасли, стратегия которой – выступать составляющей инновационного развития страны. С учетом этого предметом дальнейших научных исследований данной темы будет конкретизация методов и средств прямой и косвенной государственной поддержки процесса коммерциализации технологий ракетно-космической промышленности страны.

Проведенное исследование показало, что

базовыми составляющими стратегии инновационного развития космической отрасли каждой страны могут быть:

1) реализация ее конкурентных преимуществ за счет удержания лидирующих позиций в сегменте коммерческих запусков, а также расширение присутствия в сегменте производства спутников для перспективных рынков развивающихся стран;

2) составляющей стратегии должен стать выход предприятий и организаций космической промышленности на новые, высокодоходные и высокотехнологичные секторы глобального космического рынка: производство наземной аппаратуры спутниковой связи и навигации, систем дистанционного зондирования и др.;

3) технологической базой для активизации космической индустрии страны должен стать отечественный комплекс научно-исследовательских, опытно-конструкторских организаций и производственных предприятий, организационно и экономически сформированных на основе специализированных инновационных кластеров, каждый из которых будет объединять сборочные предприятия с собственными научной и испытательной базами, а также производителей материалов, систем и агрегатов;

4) цели развития космической промышленности на среднесрочный период требуют пересмотра в направлении внедрения новейших технологий на основе последних отечественных и зарубежных научно-технических разработок; вместе с тем необходимо обновление промышленных мощностей для производства новой техники: микроспутников, наземного спутникового оборудования, испытательных стендов, разгонных блоков, экспериментальных космических аппаратов, новых типов ракетного топлива и др.

Список литературы

1. Бауэр, В. Состояние и механизмы развития ракетно-космической промышленности России : аналитический доклад / В. Бауэр, Дж. Ковков, А. Московский, В. Сенчагов. – М. : Институт экономики РАН, 2012. – 53 с.
2. Российская космическая отрасль: ожидания бизнеса и общества : результаты экспертного исследования. – М., 2019. – 60 с.
3. Закон РФ №5663-1 «О космической деятельности» от 20.08.1993.
4. Макарова, Д.Ю. Концептуальный анализ мирового и российского ракетно-космических производств и рынков / Д.Ю. Макарова, Е.Ю. Хрусталева // Economic analysis: theory and practice, 2015. – С. 11–27 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.fin-izdat.ru/journal/analiz/28>.
5. Кристенсен, К. Что дальше? Теория инноваций как инструмент предсказания отраслевых изменений / К. Кристенсен, С. Энтони, Э. Рот. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2018. – 398 с.

6. Основные положения Федеральной космической программы 2016–2025 / Государственная корпорация по космической деятельности «Роскосмос» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.roscosmos.ru/22347>.
7. Christensen, C. The innovator's dilemma: when new technologies cause great firms to fail / C. Christensen. – Boston : Harvard Business School Press, 1997. – 225 p.
8. Борисов, М.В. Транспортная космическая система: задачи, структура, параметры / М.В. Борисов, О.Ф. Садыков. – Самара : Акционерное общество «Ракетно-космический центр «Прогресс», 2019. – С. 10.
9. Авиационная и ракетно-космическая техника // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2019. – Т. 21. – № 1. – С. 71–80.
10. Пайсон, Д. Космическая деятельность: эволюция, организация, институты / Д. Пайсон. – М. : ЛИБРОКОМ, 2017. – 312 с.
11. Christensen, C. The innovator's solution: creating and sustaining successful growth / C. Christensen. – Boston : Harvard Business Press, 2013. – 304 p.
12. Collins, P. The space tourism industry in 2030 / P. Collins // Proceedings of Space. ASCE. – 2000. – P. 594–603 [Electronic resource]. – Access mode : http://www.spacefuture.com/archive/the_space_tourism_industry_in_2030.shtml

References

1. Bauer, V. Sostoyanie i mekhanizmy razvitiya raketno-kosmicheskoy promyshlennosti Rossii : analiticheskij doklad / V. Bauer, Dzh. Kovkov, A. Moskovskij, V. Senchagov. – М. : Institut ekonomiki RAN, 2012. – 53 s.
2. Rossijskaya kosmicheskaya otrasl: ozhidaniya biznesa i obshchestva : rezultaty ekspertnogo issledovaniya. – М., 2019. – 60 s.
3. Zakon RF №5663-1 «О космической деятельности» от 20.08.1993.
4. Makarova, D.YU. Kontseptualnyj analiz mirovogo i rossijskogo raketno-kosmicheskikh proizvodstv i rynkov / D.YU. Makarova, E.YU. KHrustalev // Economic analysis: theory and practice, 2015. – S. 11–27 [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.fin-izdat.ru/journal/analiz/28>.
5. Kristensen, K. CHto dalshe? Teoriya innovatsij kak instrument predskazaniya otraslevykh izmenenij / K. Kristensen, S. Entoni, E. Rot. – М. : Alpina Biznes Buks, 2018. – 398 s.
6. Osnovnye polozheniya Federalnoj kosmicheskoy programmy 2016–2025 / Gosudarstvennaya korporatsiya po kosmicheskoy deyatelnosti «Roskosmos» [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.roscosmos.ru/22347>.
7. Christensen, C. The innovator's dilemma: when new technologies cause great firms to fail / C. Christensen. – Boston : Harvard Business School Press, 1997. – 225 r.
8. Borisov, M.V. Transportnaya kosmicheskaya sistema: zadachi, struktura, parametry / M.V. Borisov, O.F. Sadykov. – Samara : Aktsionerное obshchestvo «Raketno-kosmicheskij tsentr «Progress», 2019. – S. 10.
9. Aviatsionnaya i raketno-kosmicheskaya tekhnika // Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossijskoj akademii nauk. – 2019. – Т. 21. – № 1. – S. 71–80.
10. Pajson, D. Kosmicheskaya deyatelnost: evolyutsiya, organizatsiya, instituty / D. Pajson. – М. : LIBROKOM, 2017. – 312 s.

УДК 658.512.22

Д.А. ВЛАДИМИРОВ

АО «Обуховский завод», г. Санкт-Петербург

ОБРАТНЫЙ ИНЖИНИРИНГ КАК ОСНОВНОЙ ИНСТРУМЕНТ В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ НИОКР

Ключевые слова: Арктическая зона Российской Федерации; импортозамещение; континентальный шельф; НИОКР; обратный инжиниринг.

Аннотация. Целью исследования является обоснование использования обратного инжиниринга при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) в области разработки отечественных технологий для освоения континентального шельфа Арктической зоны Российской Федерации.

Задача исследования состоит в проверке предположения о том, что использование обратного инжиниринга при проведении НИОКР влияет на эффективность.

Методы исследования: научная абстракция, анализ и синтез.

Получены результаты, подтверждающие гипотезу об увеличении эффективности НИОКР при использовании обратного инжиниринга.

В своем ежегодном послании Федеральному собранию в декабре 2016 г. президент РФ В.В. Путин поставил задачу довести к 2025 г. долю гражданской продукции до 30 % от общего объема производства оборонно-промышленного комплекса (ОПК), а к 2030 – до 50 % [1].

В декабре 2018 г. в рамках VIII Международного Форума «Арктика: настоящее и будущее» АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей» и ПАО «Газпром нефть» подписали соглашение о стратегическом партнерстве в области развития российских технологий для разведки и освоения континентального шельфа РФ путем создания отечественных образцов высокотехнологичного и наукоемкого оборудования.

14 февраля 2019 г. в рамках Российского инвестиционного форума в г. Сочи АО «Кон-

церн ВКО «Алмаз-Антей» и ПАО «Газпром» подписали долгосрочный договор на поставку оборудования для подводной добычи углеводородов в рамках системной работы Минпромторга РФ и ПАО «Газпром» по разработке отечественных подводных добычных комплексов [2].

Таким образом, АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей» определилось с выбором направления для диверсификации производства и тем самым поставило перед предприятиями Концерна очень непростую, но жизненно необходимую задачу для будущего нашей страны. Стандартные подходы к организации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) не приведут ни к быстрому и эффективному решению поставленных президентом Российской Федерации задач по диверсификации производства предприятиями ОПК, ни к выполнению конкретных обязательств по стратегическим соглашениям с ПАО «Газпром» и ПАО «Газпромнефть». Необходимо действовать нестандартно.

По данным Минэнерго России, доля российских и локализованных технологий при добыче традиционной нефти достигает 80 %, трудноизвлекаемых запасов – 40–60%; при реализации шельфовых проектов – менее 20 % [3]. Относительно арктических технологий данная статистика означает только одно, что в большинстве случаев полностью отсутствует научный фундамент для начала разработки отечественных технологий и создания технологического оборудования, научно-исследовательские работы (НИР) не проводились или находятся в стадии выполнения. Но результат нужен уже сейчас.

Использование методов обратного инжиниринга при организации НИОКР позволяет в условиях отсутствия фундаментальных исследований (результатов НИР) перейти сразу к формированию технического задания (ТЗ) на

$$\begin{array}{c} \text{ФИ} \rightarrow \text{НИР} \rightarrow \text{ОКР} \rightarrow \text{ОС} \\ 2^0 \rightarrow 2^2 \rightarrow 2^4 \rightarrow 2^8 \end{array}$$

Рис. 1. Квадратичная зависимость

опытно-конструкторские работы (**ОКР**) и непосредственному выполнению ОКР в рамках разработки опытных образцов высокотехнологичной продукции, минуя НИР.

Разработка и постановка продукции на производство в общем (стандартном) случае предусматривает:

- 1) разработку ТЗ на ОКР;
- 2) проведение ОКР, включающей:
 - техническое предложение (**ПТ**);
 - эскизный проект (**ЭП**);
 - технический проект (**ТП**);
 - разработку рабочей конструкторской документации (**РКД**), программной и технологической документации;
 - изготовление опытных образцов;
 - испытания опытных образцов;
 - приемку результатов ОКР;
- 3) постановку на производство, включающую:
 - подготовку производства;
 - освоение производства;
 - изготовление установочной серии;
 - квалификационные испытания.

Разработка и постановка продукции на производство с использованием методов обратного инжиниринга предусматривают:

- 1) разработку ТЗ на ОКР – при существенном сокращении времени;
- 2) проведение ОКР, включающей:
 - разработку РКД, программной и технологической документации;
 - изготовление опытных образцов;
 - испытания опытных образцов (в случае неудачных испытаний возвращение на стадию ТЗ, корректировка ТЗ);
 - приемку результатов ОКР;
- 3) постановку на производство, включающую:
 - подготовку производства;
 - освоение производства;
 - изготовление установочной серии;
 - квалификационные испытания.

Полностью исключаются следующие этапы: техническое предложение (**ПТ**), эскизный проект (**ЭП**), технический проект (**ТП**).

Оптимизация стандартных подходов за счет

использования методов обратного инжиниринга при выполнении НИОКР приводит к существенному сокращению времени выполнения НИОКР и увеличению эффективности процесса разработки высокотехнологичной продукции за счет экономии ресурсов (финансовых, человеческих) и раннего выхода на рынок.

Это хорошо видно при анализе рационального соотношения стоимостных затрат между стадиями НИОКР, или квадратичной зависимости от стадии к стадии, предложенной Г.М. Добровым [4], представленной на рис. 1.

При расчете индекса эффективности при проведении и внедрении результатов НИОКР (**ИЭр**) как инновационного проекта:

$$\text{ИЭ}_p = \frac{\text{Э}_n}{\sum_t (N_t + K_t) / (1 + E)^{t-t_0}} + 1,$$

где N_t – затраты на проведение научной разработки в t -м году расчетного периода; K – капитальные вложения, связанные с внедрением НИОКР; Э_n – показатель интегрального эффекта; E – норма дисконта.

Но, несмотря на существенное увеличение эффективности, необходимо указать и на ограничения данного процесса. В результате разработки образцов мы получаем «точные» копии изделий, используемых для целей обратного инжиниринга. Существующий на сегодняшний день пробел (отсутствие отечественных фундаментальных исследований) остается, использование методов обратного инжиниринга позволяет решить только конкретную задачу по импортозамещению. Все попытки провести модернизацию разработанного с использованием обратного инжиниринга оборудования, увеличить производительность или внести кардинальные изменения в конструкцию в большинстве случаев приведут нас к необходимости проведения НИР и формированию собственного научного фундамента в критических технологических областях. При этом положительный момент заключается в том, что открывается воз-

возможность использовать результаты обратного инжиниринга для начала проведения собственных НИР с целью формирования научного задела в области критических технологий, что позволит сэкономить годы кропотливой работы.

Необходимо также понимать, что разработанные образцы высокотехнологической продукции с использованием методов обратного инжиниринга запланированы к применению на территории Российской Федерации (только на внутреннем рынке), выход на внешние рынки в большинстве случаев будет закрыт по причине

отсутствия авторских и патентных прав.

Успешная работа по разработке отечественных технологий для освоения континентального шельфа Арктической зоны Российской Федерации невозможна без использования потенциала ОПК РФ. Обратный инжиниринг – один из основных инструментов в повышении эффективности проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ при разработке высокотехнологичной продукции, который может решить стоящие перед страной задачи по импортозамещению.

Список литературы

1. Розмирович, С. Диверсификация ОПК: как побеждать на гражданских рынках / С. Розмирович, Е. Манченко др. // Специальный доклад экспертного совета Председателя коллегии Военно-промышленной комиссии РФ к Международному форуму технологического развития «Технопром-2017», 2017. – 35 с.
2. Владимиров, Д.А. Развитие российских технологий для освоения континентального шельфа арктической зоны Российской Федерации в рамках диверсификации ОПК / Д.А. Владимиров // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 5(95). – С. 24–27.
3. Дмитриевский, А.Н. Состояние и перспективы традиционного и интеллектуального освоения углеводородных ресурсов арктического шельфа / А.Н. Дмитриевский, Н.А. Еремин и др. // Neftegaz.RU. – 2017. – № 1. – С. 38.
4. Лапаев, Д.Н. Организация НИОКР : учеб. пособие / Д.Н. Лапаев, О.И. Митякова и др. – Нижний Новгород : Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева, 2017. – 100 с.

References

1. Rozmirovich, S. Diversifikatsiya OPK: kak pobezhdad na grazhdanskikh rynkakh / S. Rozmirovich, E. Manchenko dr. // Spetsialnyj doklad ekspertnogo soveta Predsedatelya kollegii VoЕННО-promyshlennoj komissii RF k Mezhdunarodnomu forumu tekhnologicheskogo razvitiya «Tekhnoprom-2017», 2017. – 35 s.
2. Vladimirov, D.A. Razvitie rossijskikh tekhnologij dlya osvoeniya kontinentalnogo shelfa arkticheskoy zony Rossijskoj Federatsii v ramkakh diversifikatsii OPK / D.A. Vladimirov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 5(95). – S. 24–27.
3. Dmitrievskij, A.N. Sostoyanie i perspektivy traditsionnogo i intellektualnogo osvoeniya uglevodorodnykh resursov arkticheskogo shelfa / A.N. Dmitrievskij, N.A. Eremin i dr. // Neftegaz.RU. – 2017. – № 1. – S. 38.
4. Lapaev, D.N. Organizatsiya NIOKR : ucheb. posobie / D.N. Lapaev, O.I. Mityakova i dr. – Nizhnij Novgorod : Nizhegorodskij gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet imeni R.E. Alekseeva, 2017. – 100 s.

© Д.А. Владимиров, 2020

УДК 658.5.011

*А.В. ЗАГОРСКАЯ, А.А. ЛАПИДУС**ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», г. Москва*

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ. АНАЛИЗ И КЛАССИФИКАЦИЯ ВИДОВ РАБОТ

Ключевые слова: безопасность зданий и сооружений; класс КС-3; научно-техническое сопровождение проектирования; повышенный уровень ответственности; программа работ; уникальные здания и сооружения.

Аннотация. Целью статьи является классификация работ научно-технического сопровождения проектирования, составление актуального перечня работ и обоснование обязательности его выполнения.

В статье решены следующие задачи: анализ возникновения понятия «научно-техническое сопровождение проектирования», определение параметров, оказывающих влияние на состав работ научно-технического сопровождения, разработка классификации работ научно-технического сопровождения проектирования, составление актуального перечня работ и обоснование обязательности их выполнения. Предложенная классификация работ научно-технического сопровождения проектирования (НТС П) может использоваться заказчиком или проектировщиком при разработке программы научно-технического сопровождения для определения необходимого и достаточного состава работ НТС П.

Научно-техническое сопровождение проектирования (НТС П) – это комплекс работ научно-методического и экспертно-контрольного характера, выполняемый в процессе изысканий и проектирования в целях обеспечения безопасности объекта на всех стадиях его жизненного цикла, выполняемый силами специализированной научной организации.

Особые требования к надежности и безопасности объектов повышенного уровня ответственности в строительной отрасли формировались поэтапно, путем дополнения

законодательных и нормативных документов, в том числе формировалось понятие научно-технического сопровождения проектирования. На рис. 1 приведено развитие редакций государственного стандарта [2] – основного нормативного документа, регламентирующего НТС П.

Таким образом, научно-техническое сопровождение проектирования, в соответствии с перечнем обязательных к применению норм, установленных Постановлением Правительства № 1521, обязательно для объектов, имеющих класс КС-3, в соответствии с [2], и может выполняться по инициативе заказчика для объектов, имеющих класс КС-2. Принадлежность сооружений к классу КС-3 устанавливается государственным стандартом [2] и национальным законодательством [3]. К ним относятся сооружения, указанные на рис. 2.

На сегодняшний день в нормативных документах имеется ряд проблем в части научно-технического сопровождения проектирования [4], таких как: отсутствие однозначного определения термина «научно-техническое сопровождение проектирования» [5], разграничение ответственности участников процесса проектирования за полноту программы научно-технического сопровождения проектирования, отсутствие единых исчерпывающих требований к организациям, которые имеют право осуществлять НТС П, отсутствие единых требований к объему и составу работ НТС П и иные [1; 12; 13].

Целью авторов настоящей статьи является классификация работ научно-технического сопровождения проектирования, составление актуального перечня работ и обоснование обязательности их выполнения. Для достижения поставленных целей в статье решены следующие задачи: анализ возникновения понятия «научно-техническое сопровождение проектирования», определение параметров, оказывающих

Редакции ГОСТ «Надежность строительных конструкций и оснований»				Для зданий и сооружений класса КС-3 предусматривается научно-техническое сопровождение при проектировании, изготовлении и монтаже конструкций, мониторинг при возведении и эксплуатации	Для зданий и сооружений класса КС-3 обязательно выполняется научно-техническое сопровождение при проектировании, изготовлении и монтаже конструкций, мониторинг при возведении и эксплуатации
			Силами проектировщика выполняется контроль качества проектирования	Контроль качества проектирования для сооружений КС-3 выполняется силами сторонней организации	Контроль качества проектирования для сооружений КС-3 обязателен и выполняется силами сторонней организации
		Указываются сооружения, которые относятся к повышенному уровню ответственности	Существуют уровни ответственности: 1а (особо высокий), 1б (высокий). Перечень сооружений регламентируется ГК РФ	Уточняется и регламентируется ГК РФ перечень сооружений, относящихся к объектам повышенного уровня ответственности	Расширяется установленный ГК РФ перечень сооружений, относящихся к объектам повышенного уровня ответственности
	Степень народнохозяйственной значимости объектов учитывается четырьмя коэффициентами надежности по ответственности	Для учета ответственности объектов устанавливаются три уровня	В зависимости от уровня ответственности сооружений при проектировании используются коэффициенты надежности по ответственности	Для каждого сооружения устанавливается класс (КС-1,2,3). При проектировании используются коэффициенты надежности по ответственности	Для каждого сооружения устанавливается класс (КС-1,2,3). При проектировании используются коэффициенты надежности по ответственности
Перечень норм, обязательных к применению			ПП от 21.06.10 N 1047-р (21.06.10 - 30.06.15)	ПП от 26.12.14 №1521 (01.07.15 - 01.08.20)	
Год актуализации редакции	1988	2007	2011	2013	2015

Рис. 1. Развитие понятий научно-техническое сопровождение и контроль качества проектирования

влияние на состав работ научно-технического сопровождения, разработка классификации работ научно-технического сопровождения проектирования, составление актуального перечня работ и обоснование обязательности их выполнения.

Предложенная классификация работ научно-технического сопровождения проектирования может использоваться заказчиком или проектировщиком при разработке программы научно-технического сопровождения для определения необходимого и достаточного состава работ НТС П.

Тем не менее, в нормативных документах указаны наименования работ, выполнение которых предполагается в рамках научно-технического сопровождения проектирования. Состав работ подбирается индивидуально для каждого объекта в зависимости от его параметров. Основные параметры объекта, от которых зависит состав работ НТС П, приведены на рис. 3.

При этом только небольшая часть нормативных документов в части научно-технического сопровождения проектирования имеет обязательный характер. Большинство работ на-

учно-технического сопровождения проектирования приведены в нормах как рекомендуемые.

По результатам анализа нормативно-технической документации, авторами предлагается классификация работ научно-технического сопровождения проектирования, представленная на рис. 4.

Виды работ научно-технического сопровождения в соответствии с предложенной классификацией, информация о необходимости их выполнения в соответствии с [7] и обоснование приведены в табл. 1.

Предложенная классификация работ, выполняемых в рамках научно-технического сопровождения, содержит состав работ, информацию о необходимости их выполнения и обоснование со ссылками на нормативную документацию, актуальные в период действия [7]. Следует отметить, что 01.08.2020 г. в силу вступило новое постановление об утверждении перечня обязательных требований, в связи с чем предложенная классификация может быть актуализирована. Наиболее существенным изменением является исключение из перечня норм, обязательных к применению п. 10.5 [2]. При

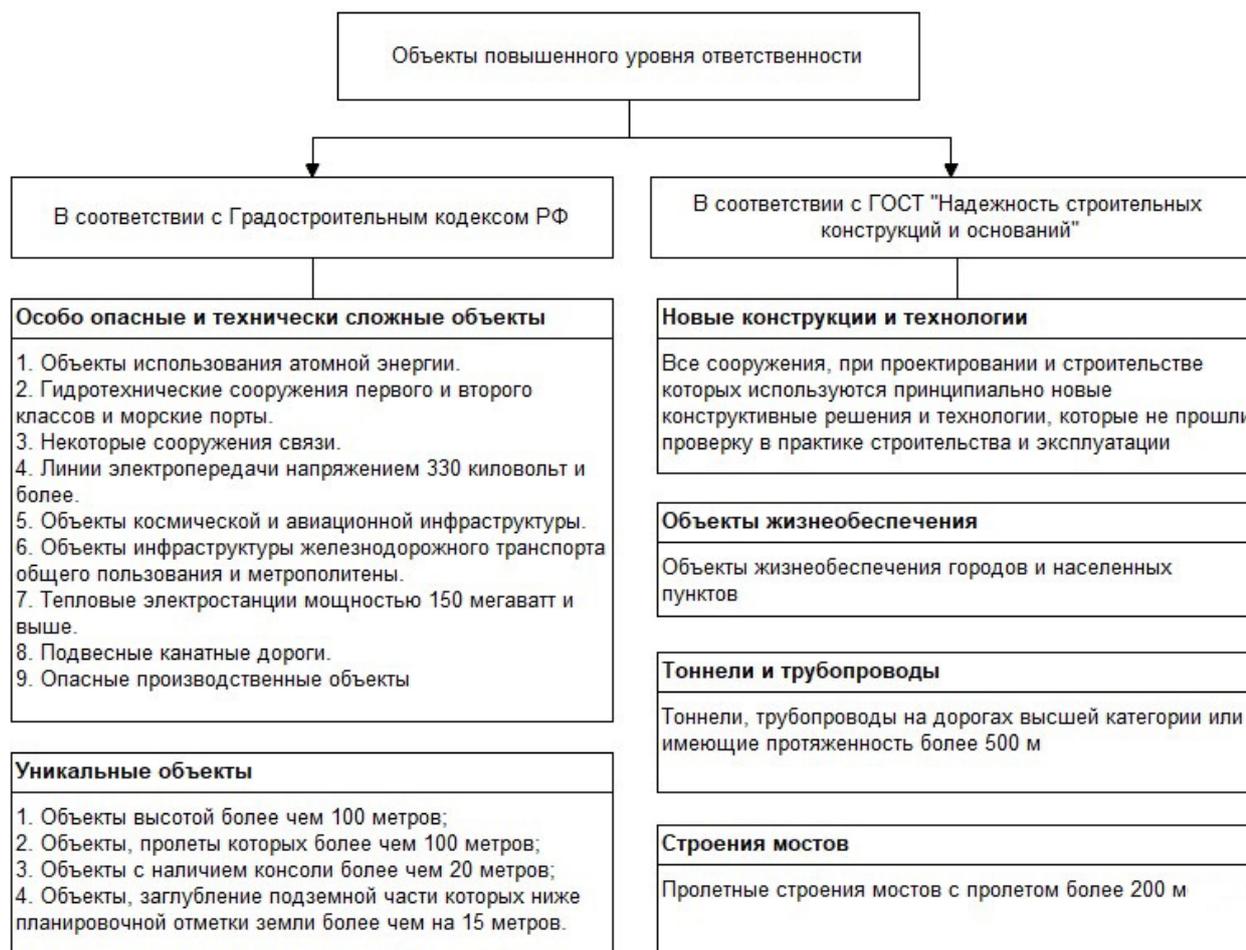


Рис. 2. Объекты повышенного уровня ответственности (класса КС-3)

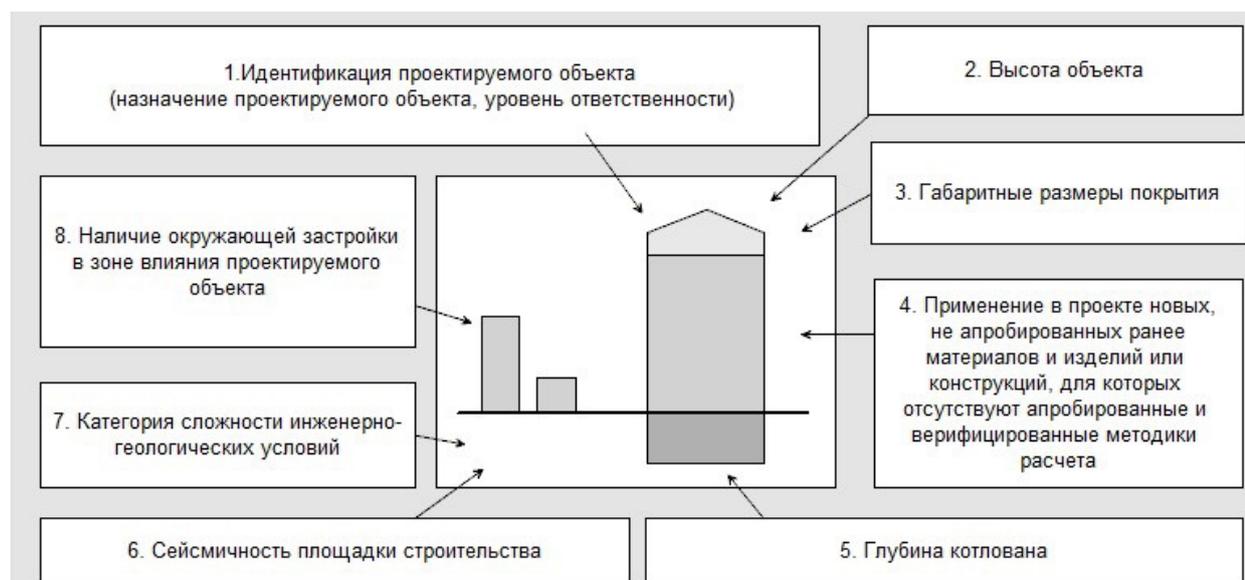


Рис. 3. Параметры объекта, от которых зависит состав работ научно-технического сопровождения проектирования



Рис. 4. Классификация работ научно-технического сопровождения проектирования

Таблица 1. Классификация работ научно-технического сопровождения проектирования

	Состав работ	Информация о необходимости выполнения	Обоснование
1. Механическая безопасность строительных конструкций объекта			
1.1. Исходные данные для разработки конструктивных решений и выполнения расчетов			
1	Разработка рекомендаций по нагрузкам и воздействиям на конструкции	Обязательно для всех	[8], п. 4.7
2	Разработка рекомендаций по назначению аэродинамических коэффициентов	Обязательно для всех. Для зданий и сооружений высотой более 100 м определяется на основании математического моделирования или испытаний в аэродинамической трубе	[8], п. 11.1.7
3	Уточнение распределения снеговых нагрузок по покрытию	Обязательно для зданий и сооружений, имеющих габаритные размеры покрытия, превышающие 100 м в обоих направлениях, за исключением плоских покрытий однопролетных и многопролетных зданий	[8], п. 10.4
4	Определение коэффициента пульсации давления ветра	Обязательно для зданий и сооружений высотой более 300 м	[8], п. 11.1.5
5	Разработка сценариев расчета на особые сочетания нагрузок	Рекомендуется, не определено для каких объектов	[9], п. 4.18
1.2. Проверка результатов расчета			
6	Выполнение альтернативного расчета на основные сочетания нагрузок в программном комплексе, отличном от использованного проектной организацией, и сопоставление результатов расчета	Обязательно для всех	[2], п. 12
7	Выполнение альтернативного расчета на особые сочетания нагрузок в программном комплексе, отличном от использованного проектной организацией и сопоставление результатов расчета	Обязательно для всех	[2], п. 12.4, 5.2.6
8	Определение перечня наиболее ответственных узлов и конструкций	Рекомендуется для высотных объектов	[10], п. 13.1.6

Таблица 1. Классификация работ научно-технического сопровождения проектирования
(продолжение)

	Состав работ	Информация о необходимости выполнения	Обоснование
9	Локальная проверка, расчет и конструирование наиболее ответственных узлов и конструкций	Рекомендуется для высотных объектов	[10], п. 13.1.3
10	Формирование рекомендаций по обеспечению надежности и безопасности проектируемого объекта	Рекомендуется для всех	Обобщение различных формулировок нормативных требований
1.3. Ненормированные проектные решения			
11	Разработка программы испытаний новых, предусмотренных проектом материалов, изделий и конструкций	Обязательно для всех объектов при наличии соответствующих материалов, изделий и конструкций	[2], п. 3.7
12	Экспериментальные исследования новых, предусмотренных проектом материалов, изделий и конструкций	Обязательно для всех объектов при наличии соответствующих материалов, изделий и конструкций	[2], п. 3.7
13	Разработка специальных технических условий (СТУ) на проектирование и строительство объекта	Включено в перечень на основании анализа опыта, однако действующие нормы не содержат сведений о разработке СТУ в рамках НТС П	[11], глава 1, статья 6, часть 8
2. Механическая безопасность основания			
14	Разработка рекомендаций по нагрузкам и воздействиям на основания	Обязательно для всех	[8], п. 4.7
15	Разработка рекомендаций к техническому заданию и программе инженерных изысканий	Рекомендуется, не определено для каких объектов	[9], п. 4.18
16	Оценка и анализ результатов инженерно-геологических изысканий	Рекомендуется, не определено для каких объектов	
17	Прогноз состояния оснований и фундаментов проектируемого объекта	Рекомендуется, не определено для каких объектов	
18	Оценка геологических рисков	Рекомендуется, не определено для каких объектов	
3. Влияние объекта капитального строительства на окружающую среду			
19	Согласование программы обследования объектов, попадающих в зону влияния	Включено в перечень на основании анализа опыта	
20	Геотехнический прогноз влияния проектируемого объекта на окружающую застройку, геологическую и экологическую среду	Рекомендуется, не определено для каких объектов	[9], п. 4.18
4. Организационно-технологические решения			
21	Изучение проектной документации с целью достижения технологичности принятых проектных решений	Предусмотрено только методическими рекомендациями, не определено для каких объектов	[6]
22	Ознакомление с ПОС и его корректировка (при необходимости)	Предусмотрено только методическими рекомендациями, не определено для каких объектов	[6]
23	Участие в разработке ППР, ППСР, технологических карт, стандартов организации и другой производственной документации	Предусмотрено только методическими рекомендациями, не определено для каких объектов	[6]

Таблица 1. Классификация работ научно-технического сопровождения проектирования
(продолжение)

	Состав работ	Информация о необходимости выполнения	Обоснование
24	Разработка программы научно-технического сопровождения строительства	Включено в перечень на основании анализа опыта. Нормы содержат рекомендацию, что программа работ составляется до начала строительно-монтажных работ на стадии проектной документации	[10], п. 13.1.2
25	Составление программы технического мониторинга наиболее ответственных узлов и конструкций на стадии строительства и эксплуатации	Рекомендуется для высотных объектов	[10], п. 13.1.1
26	Разработка программы геотехнического мониторинга	Рекомендуется, не определено для каких объектов	[9], п. 4.18
6. Оформление проектной документации			
27	Установление соответствия текстовых и графических частей проектной документации требованиям действующих норм и результатам расчетов	Обязательно для всех в рамках контроля качества проектирования. Нормами однозначно не регламентировано, включает ли в себя НТС П контроль качества в полном объеме. При этом проверка корректности расчетных моделей на основании альтернативных расчетов также включена в состав работ контроля качества проектирования	[2], п. 12.4

этом изменения могут являться предметом дискуссии внутри профессионального сообщества.

Предложенная классификация работ НТС П может использоваться заказчиком или

проектировщиком при разработке программы научно-технического сопровождения для определения необходимого и достаточного состава работ НТС.

Список литературы

1. Алехин, В.Н. Научно-техническое сопровождение строительства зданий и сооружений / В.Н. Алехин, А.А. Антипин, С.Н. Городилов // Проблемы безопасности строительных критичных инфраструктур (SAFETY2017), 2017. – С. 160–173.
2. ГОСТ 27751 – 2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. – М. : Стандартинформ, 2015. – 13 с.
3. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 25.12.2018). – М., 2019.
4. Лapidус, А.А. Научно-техническое сопровождение изысканий, проектирования и строительства как обязательный элемент достижения требуемых показателей проекта / А.А. Лapidус // Вестник МГСУ. – 2019. – Т. 14. – Вып. 11. – С. 1428–1437.
5. Лapidус, А.А. Анализ действующих нормативных документов в части научно-технического сопровождения проектирования зданий и сооружений имеющих повышенный уровень ответственности / А.А. Лapidус, А.В. Шистерова // Системные технологии. – 2019. – № 30. – С. 5–10.
6. МРДС 02-08. Пособие по научно-техническому сопровождению и мониторингу строящихся зданий и сооружений, в том числе большепролетных, высотных и уникальных. – М. : Росстрой, 2008. – 76 с.
7. Постановление Правительства РФ № 1521 Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 26. декабря 2014 г. // Собрание

законодательства Российской Федерации. – 2015. – № 2. – Ст. 465.

8. Свод правил: СП 20.13330 – 2016. Нагрузки и воздействия. – М., 2016 – 136 с.
9. Свод правил: СП 22.13330 – 2016. Основания зданий и сооружений. – М., 2016 – 222 с.
10. Свод правил: СП 267.1325800 – 2016. Здания и комплексы высотные. – М., 2016 – 145 с.
11. Федеральный закон Российской Федерации № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30 дек. 2009 г. // Вестник технического регулирования. – 2010. – № 1. – С. 133–144.; Бюллетень строительной техники. – 2010. – № 2. – С. 24–34.
12. Шистерова, А.В. Программа работ по научно-техническому сопровождению проектирования / А.В. Шистерова, А.А. Лapidус // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2019. – № 4(115). – С. 71.
13. Капурин, P. The procedural approach to reliability of objects of the raised level of responsibility / P. Kapurin, N. Sevryugina // IOP Conference Series : Materials Science and Engineering 21, Construction – The Formation of Living Environment, 2018. – С. 4.

References

1. Alekhin, V.N. Nauchno-tehnicheskoe soprovozhdenie stroitelstva zdaniy i sooruzhenij / V.N. Alekhin, A.A. Antipin, S.N. Gorodilov // Problemy bezopasnosti stroitelnykh kritichnykh infrastruktur (SAFETY2017), 2017. – S. 160–173.
2. GOST 27751 – 2014. Nadezhnost stroitelnykh konstruksij i osnovanij. Osnovnye polozheniya. – М. : Standartinform, 2015. – 13 s.
3. Gradostroitelnyj kodeks Rossijskoj Federatsii ot 29.12.2004 № 190-FZ (red. ot 25.12.2018). – М., 2019.
4. Lapidus, A.A. Nauchno-tehnicheskoe soprovozhdenie izyskanij, proektirovaniya i stroitelstva kak obyazatelnyj element dostizheniya trebuyemykh pokazatelej proekta / A.A. Lapidus // Vestnik MGSU. – 2019. – T. 14. – Vyp. 11. – S. 1428–1437.
5. Lapidus, A.A. Analiz dejstvuyushchikh normativnykh dokumentov v chasti nauchno-tehnicheskogo soprovozhdeniya proektirovaniya zdaniy i sooruzhenij imeyushchikh povyshennyj uroven otvetstvennosti / A.A. Lapidus, A.V. SHisterova // Sistemnye tekhnologii. – 2019. – № 30. – S. 5–10.
6. MRDS 02-08. Posobie po nauchno-tehnicheskomu soprovozhdeniyu i monitoringu stroyashchikhsya zdaniy i sooruzhenij, v tom chisle bolsheproletnykh, vysotnykh i unikalnykh. – М. : Rosstroj, 2008. – 76 s.
7. Postanovlenie Pravitelstva RF № 1521 Ob utverzhdenii perechnya natsionalnykh standartov i svodov pravil (chastej takikh standartov i svodov pravil), v rezultate primeneniya kotorykh na obyazatelnoj osnove obespechivaetsya soblyudenie trebovanij Federalnogo zakona «Tekhnicheskij reglament o bezopasnosti zdaniy i sooruzhenij» ot 26. dekabrya 2014 g. // Sobranie zakonodatelstva Rossijskoj Federatsii. – 2015. – № 2. – St. 465.
8. Svod pravil: SP 20.13330 – 2016. Nagruzki i vozdejstviya. – М., 2016 – 136 s.
9. Svod pravil: SP 22.13330 – 2016. Osnovaniya zdaniy i sooruzhenij. – М., 2016 – 222 s.
10. Svod pravil: SP 267.1325800 – 2016. Zdaniya i komplekсы vysotnye. – М., 2016 – 145 s.
11. Federalnyj zakon Rossijskoj Federatsii № 384-FZ «Tekhnicheskij reglament o bezopasnosti zdaniy i sooruzhenij» ot 30 dek. 2009 g. // Vestnik tekhnicheskogo regulirovaniya. – 2010. – № 1. – S. 133–144.; Byulleten stroitelnoj tekhniki. – 2010. – № 2. – S. 24–34.
12. SHisterova, A.V. Programma rabot po nauchno-tehnicheskomu soprovozhdeniyu proektirovaniya / A.V. SHisterova, A.A. Lapidus // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2019. – № 4(115). – S. 71.
13. Капурин, P. The procedural approach to reliability of objects of the raised level of responsibility / P. Kapurin, N. Sevryugina // IOP Conference Series : Materials Science and Engineering 21, Construction – The Formation of Living Environment, 2018. – S. 4.

УДК 624.05

А.А. НИКИШИН

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

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РОБОТИЗАЦИИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ АНТИКОРРОЗИОННЫХ РАБОТ НА КОНСТРУКЦИЯХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Ключевые слова: антикоррозионная защита; здания и сооружения; области роботизации; организация работ; роботизация.

Аннотация. Роботизация любых процессов является сложной многофакторной задачей, требующей зачастую принятия нетиповых решений, а роботизация строительных процессов, в частности антикоррозионных работ на зданиях и сооружениях, является совсем трудно моделируемой. В таких условиях исследователям наиболее целесообразно прибегнуть к методу экспертного оценивания, поэтому в качестве метода исследования для определения рациональных областей применения роботизации при выполнении антикоррозионных работ на конструкциях зданий и сооружений в настоящей работе принят метод экспертного опроса.

В данной статье приведены результаты исследования методом экспертного опроса специалистов в области роботизации и организации строительства. В результате исследования определена область рационального использования роботов для выполнения антикоррозионных работ на конструкциях зданий и сооружений.

Суммарные убытки от коррозии в промышленно-развитых странах составляют от 3,0 до 4,5 % ВВП [1]. Понесенные убытки складываются как из прямых потерь, так и из косвенных, первые связаны с затратами на восстановление конструкций и антикоррозионной защиты, вторые – с вынужденным простоем производства. Наибольшее влияние коррозионные процессы оказывают на конструкции и сооружения в условиях промышленных производств.

Для понимания масштабов проблемы борьбы с коррозией приведем абсолютные цифры:

например, сметная стоимость работ по антикоррозионной защите строительных конструкций эстакад основного хода и эстакад-съездов на участке от Открытого до Ярославского шоссе в рамках строительства Северо-Восточной хорды оставляет более 500 млн руб., а ремонт антикоррозионных покрытий резервуарного парка ПАО АНК «Башнефть» – более 80 млн руб. [2].

Таким образом, борьба с коррозией является приоритетной задачей для сохранения эксплуатационной пригодности конструкций зданий и сооружений.

Технологический процесс выполнения работ по антикоррозионной защите, как правило, представляет собой набор операций по подготовке поверхности с последующим послойным нанесением антикоррозионных покрытий. Все технологические операции требуют значительных трудозатрат и проводятся вне стационарных рабочих мест, очень часто на высоте, и осложнены воздействием на рабочего вредных производственных факторов: повышенный уровень шума, запыленность, загазованность и токсическое воздействие компонентов антикоррозионных составов. В свое время революционное внедрение промышленных роботов в автомобильную промышленность привело к постепенному внедрению их в другие сферы человеческой деятельности, в том числе и в строительство [3–5]. Понятно, что и данный технологический процесс возможно роботизировать, но рационально это будет выполнено лишь в определенных областях. Сама роботизация с учетом значительного внедрения автоматизации строительства является наивысшей степенью ее проявления [6].

Исследования выполнены методом экспертного опроса. Инструмент для проведения опроса – это интернет-ресурс *anketolog.ru*, по-

зволяющий автоматизировать процесс составления, сбора и обработки анкет. В качестве экспертов привлечены специалисты по организации строительства и специалисты в области робототехники. Отбор экспертов проводился среди претендентов путем тестирования по тематике исследования, а также на основе самооценки своей компетенции экспертами.

Цель исследования – выявить рациональные области роботизации при выполнении антикоррозионных работ на конструкциях зданий и сооружений.

Объектом исследования является роботизация работ по нанесению защитных покрытий на конструкции зданий и сооружений и подготовке поверхностей. Предмет исследования: роботизированный процесс выполнения антикоррозионных работ на конструкциях зданий и сооружений.

Задачи исследования:

- разработка методики определения рациональной области применения роботизации при выполнении антикоррозионных работ на конструкциях зданий и сооружений;

- определение критериев применения роботизации при выполнении антикоррозионных работ на конструкциях зданий и сооружений, их оценка, установление зависимостей и т.д.

Рациональное применение роботов на работах по антикоррозионной защите конструкций зданий и сооружений возможно лишь при адаптации их к условиям строительной площадки. Дальнейшее развитие роботизации антикоррозионных работ в строительстве связано с целым рядом критериев, которые и определяют области рациональности данной технологии [7].

Основные критерии, оказывающие влияние на области возможного применения роботов при выполнении антикоррозионных работ на конструкциях зданий и сооружений:

- материал конструкции;
- тип покрытия;
- конфигурация поверхности конструкций;
- размер конструкций;
- стоимость работ;
- технологическая сложность применяемых конструкций;
- объем работ;
- продолжительность работ;
- условия производства работ;
- распространенность используемых конструкций.

В конечном счете возможность роботиза-

ции операций по выполнению антикоррозионных работ на конструкциях зданий и сооружений обуславливается экономическим эффектом, который мы можем получить при внедрении данной технологии организации работ. Преимущество применения роботов и робототехнических комплексов (РТК) в конечном итоге должны превратиться в реальные положительные эффекты – это увеличение производительности, повышение безопасности работ, улучшение их качества, а также как основополагающий момент удешевления стоимости всего комплекса работ. В связи с этим при определении рациональной области роботизации технологических операций по антикоррозионной защите необходимо проанализировать все источники получения экономии и все статьи расходов, связанные с применением роботов на данном виде строительных работ [8].

Финансовый эффект от внедрения роботов и роботизированных комплексов может быть получен за счет снижения трудозатрат, уменьшения времени выполнения работ, улучшения качества производственных операций, экономии материалов. Увеличение производительности труда обусловлено как сокращением численности рабочих, так и увеличением объемов выполняемых работ. При роботизации снижается время на простои оборудования, увеличивается ритмичность работ. Сокращение числа задействованных рабочих дает значительный экономический эффект за счет экономии заработной платы, кроме того, снижению себестоимости способствует уменьшение накладных расходов.

Так же внедрение манипуляторов имеет социальный эффект, который проявляется в виде снижения тяжелого труда во вредных условиях.

Однако наряду с финансовой выгодой роботизация требует значительных затрат на приобретение, эксплуатацию и обслуживание дорогостоящего оборудования, необходимого для реализации данной технологии выполнения работ.

В общем виде себестоимость производства роботизированных антикоррозионных работ на конструкциях зданий и сооружений можно представить в виде суммы следующих ее составляющих, представив в виде формулы:

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5, \quad (1)$$

где C_1 – затраты на проектирование систем

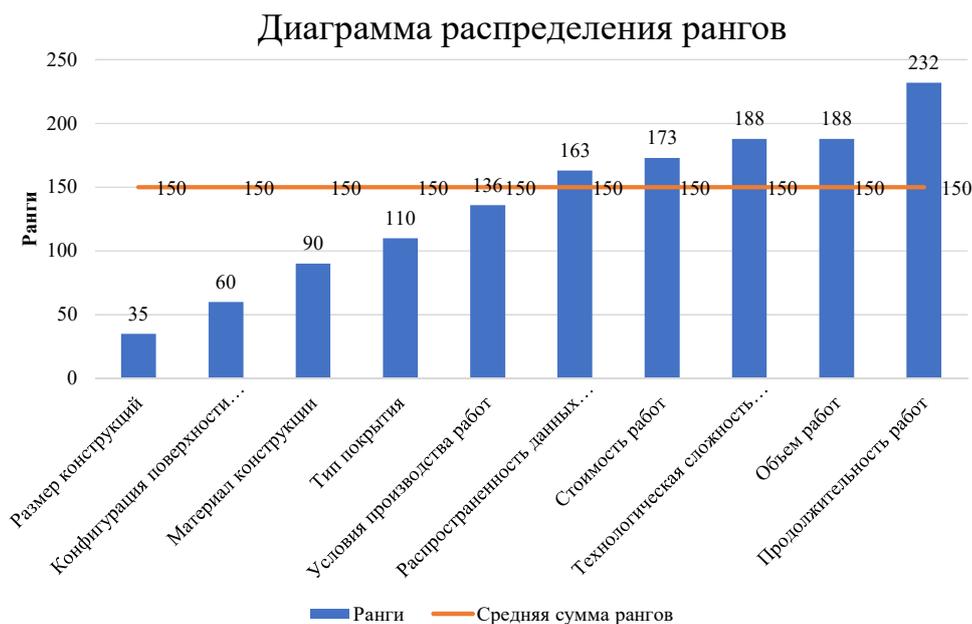


Рис. 1. Диаграмма распределения рангов значимости критериев на роботизацию антикоррозионных работ на конструкциях зданий и сооружений



Рис. 2. Относительная зависимость себестоимости работ по антикоррозионной защите с применением роботов от размеров конструкций

(включая программирование) выполнения антикоррозионных работ на конструкциях зданий и сооружений; C_2 – затраты на закупку оборудования; C_3 – затраты на материалы для антикоррозионных работ; C_4 – затраты на операторов и вспомогательный персонал, обслуживающий роботизированный процесс; C_5 – затраты на ремонт и поддержание оборудования в исправном состоянии; C_6 – затраты на изготовление оснастки, монтаж, демонтаж роботов манипуляторов и РТК на здания и сооружения, включая монтаж вспомогательных конструкций.

Экспертам было предложено выполнить ранжирование выделенных критериев. Факторы, с рангами ниже среднего (150), наиболее влияющие на область применения роботизации антикоррозионных работ, т.е. на первом месте это размер конструкций, на втором месте кон-

фигурация поверхности конструкций, на третьем материал, из которого изготовлена конструкция, на четвертом тип покрытия, на пятом условия производства работ [10].

Результат проведенного опроса представлен на диаграмме распределения рангов (рис. 1).

Определены относительные зависимости изменения себестоимости роботизированных антикоррозионных работ в границах наиболее значимых критериев (рис. 2–6).

Проведенное исследование, выполненное согласно методике, включает девять этапов:

- определение цели;
- формирование состава рабочей группы;
- установление сроков исследования;
- подбор экспертов;
- подготовка вопросов и составление анкет;

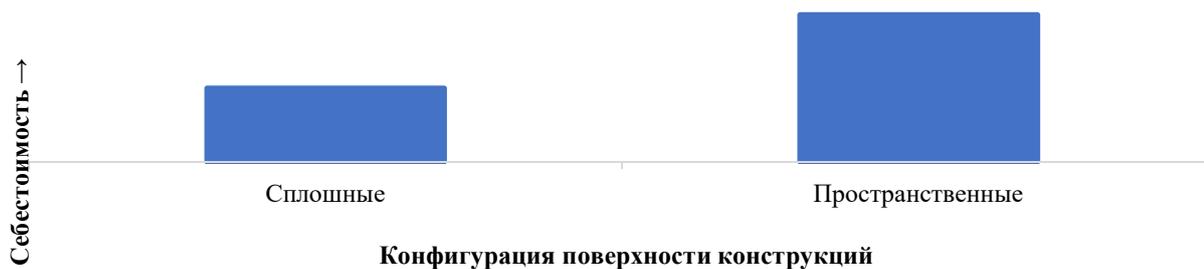


Рис. 3. Относительная зависимость себестоимости работ по антикоррозионной защите с применением роботов от конфигурации поверхности конструкций

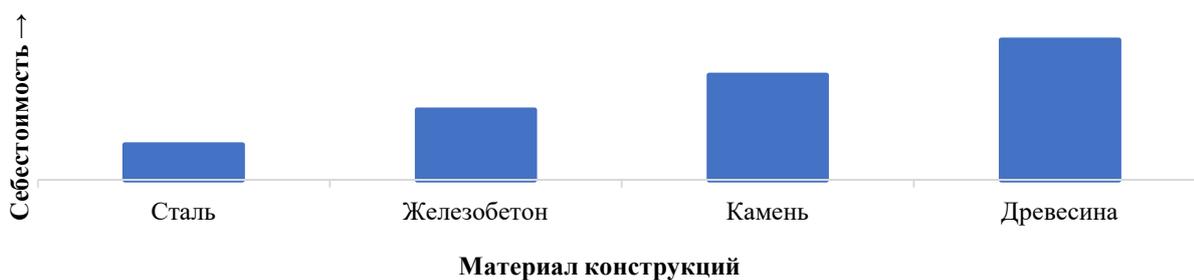


Рис. 4. Относительная зависимость себестоимости работ по антикоррозионной защите с применением роботов от материала конструкции

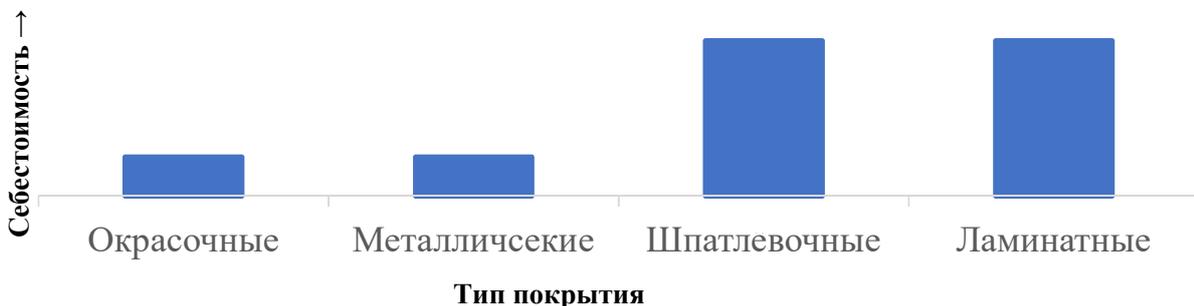


Рис. 5. Относительная зависимость себестоимости работ по антикоррозионной защите с применением роботов от типа покрытия

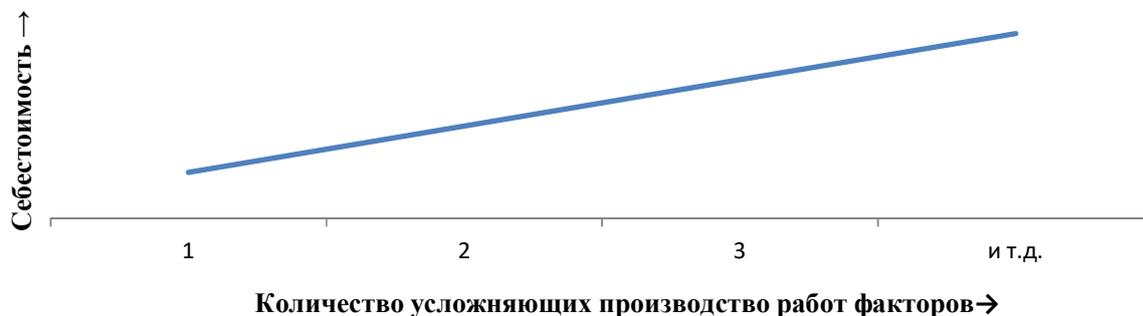


Рис. 6. Относительная зависимость себестоимости работ по антикоррозионной защите с применением роботов от условий производства работ

- определение правил оценки;
- непосредственно анкетирование;
- анализ и обработка экспертных оценок.

На основе полученных данных в рамках исследования можно сделать определенные выводы.

1. Области рационального применения роботизации при выполнении антикоррозионных работ на конструкциях зданий и сооружений ограничены. Эти ограничения накладываются от назначения объекта строительства до материалов конструкций и схем антикоррозионной защиты.

2. Наиболее рационально применение данных технологий на промышленном строительстве резервуаров, мостовых сооружений и дымовых труб, причем конкретно – на сплошных металлических конструкциях с преобладанием плоских поверхностей.

3. Существенное влияние оказывают раз-

мер конструкций, схема антикоррозионной защиты и условия производства работ.

4. Наиболее рационально задуматься о внедрении данных методов выполнения антикоррозионных работ еще на стадии проектирования, при этом требуется корректировка некоторых норм проектирования.

Таким образом, можно заключить, что метод организации с применением роботизированных систем выполнения работ по антикоррозионной защите является эффективным при его использовании на конструкциях, в которых, преобладают плоские поверхности, выполненные из металла, и в качестве антикоррозионного покрытия использованы системы окрасочного типа. К таким сооружениям относятся различные резервуары, дымовые трубы, плотины – именно на них в первую очередь необходимо внедрять данную технологию выполнения работ.

Список литературы

1. Коряков, А.С. Коррозионная стойкость строительных металлических конструкций : учеб. пособие / А.С. Коряков. – М. : Московский государственный строительный университет; Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.
2. Единая информационная система в сфере закупок [Электронный ресурс]. – Режим доступа : zakupki.gov.ru/epz/main/public.
3. Karabegović, I. Significance of industrial robots in development of automobile industry in Europe and the World / I. Karabegović, E. Husak // Journal Mobility and Vehicle. – Kragujevac, Serbia : University of Kragujevac, Faculty of Engineering. – 2014. – Vol. 40. – № 1.
4. Кравцов, А.Г. Промышленные роботы : учеб. пособие / А.Г. Кравцов, К.В. Марусич. – Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. – 95 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/85795.htm>.
5. Гинзбург, А.В. Системы автоматизации проектирования в строительстве : учеб. пособие / А.В. Гинзбург, О.М. Баранова, Н.С. Блохина и др.; под редакцией А.В. Гинзбург. – М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 664 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/30356.html>.
6. Васьяковский, А.М. Строительные роботы: реальность и перспективы / А.М. Васьяковский // Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). – 2012. – № 2. – С. 79–83.
7. Булгаков, А.Г. Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление / А.Г. Булгаков, В.А. Воробьев. – М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2017. – 486 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/90390.html>.
8. Эйтингон, В.Н. Методы организации экспертизы и обработки экспертных оценок в менеджменте: учеб.-метод. пособие / В.Н. Эйтингон, М.А. Кравец, Н.П. Панкратова. – Воронеж : ВГУ, 2004. – 44 с.

References

1. Koryakov, A.S. Korroziionnaya stojkost stroitelnykh metallicheskih konstruksij : ucheb. posobie / A.S. Koryakov. – M. : Moskovskij gosudarstvennyj stroitelnyj universitet; Aj Pi Er Media, EBS ASV, 2016.

2. Edinaya informatsionnaya sistema v sfere zakupok [Electronic resource]. – Access mode : zakupki.gov.ru/epz/main/public.

4. Kravtsov, A.G. Promyshlennye roboty : ucheb. posobie / A.G. Kravtsov, K.V. Marusich. – Saratov : Aj Pi Ar Media, 2019. – 95 c. [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.iprbookshop.ru/85795.htm>.

5. Ginzburg, A.V. Sistemy avtomatizatsii proektirovaniya v stroitelstve : ucheb. posobie / A.V. Ginzburg, O.M. Baranova, N.S. Blokhina i dr.; pod redaktsiej A.V. Ginzburg. – M. : Moskovskij gosudarstvennyj stroitelnyj universitet, EBS ASV, 2014. – 664 c. [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.iprbookshop.ru/30356.html>.

6. Vaskovskij, A.M. Stroitelnye roboty: realnost i perspektivy / A.M. Vaskovskij // Vestnik Moskovskogo avtomobilno-dorozhnogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta (MADI). – 2012. – № 2. – S. 79–83.

7. Bulgakov, A.G. Promyshlennye roboty. Kinematika, dinamika, kontrol i upravlenie / A.G. Bulgakov, V.A. Vorobev. – M. : SOLON-PRESS, 2017. – 486 c. [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.iprbookshop.ru/90390.html>.

8. Ejtingon, V.N. Metody organizatsii ekspertizy i obrabotki ekspertnykh otsenok v menedzhmente: ucheb.-metod. posobie / V.N. Ejtingon, M.A. Kravets, N.P. Pankratova. – Voronezh : VGU, 2004. – 44 s.

© А.А. Никишин, 2020

УДК 330

А.С. СВЯТЕНКО

ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет», г. Москва

ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ КОМАНДАМИ ТЕСТИРОВАНИЯ И ИХ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Ключевые слова: Agile; Scrum; Kaban; методологии; тестирование программного обеспечения; управление распределенными командами.

Аннотация. Цель исследования: выявить особенности управления распределенными командами тестирования программного обеспечения с помощью «гибких» методологий Agile, Scrum и Kaban.

Задачи исследования:

– рассмотреть особенности применения в управлении распределенными командами тестирования программного обеспечения методологии Agile;

– определить принципы применения в управлении распределенными командами тестирования программного обеспечения методологии Scrum;

– представить инструменты управления распределенными командами тестирования программного обеспечения методологии Kaban и выявить ее отличия от методологии Scrum.

Для исследования использовались принципы и технологии управления командами по методологиям Agile, Scrum и Kaban.

Методы исследования: сбор фактов, анализ и сравнение, обобщение, систематизация и классификация.

Результаты исследования, выводы: выбор методологии зависит от масштабов проекта тестирования программного обеспечения, опыта в использовании проектных технологий в управлении распределенными командами и жизненной стадии проекта. При использовании «гибких» методологий эффективность распределенной команды оценивается после выполнения каждого спринта, а не проекта в целом.

В условиях роста научно-технического прогресса традиционные подходы к управлению

распределенными командами тестирования, основанные на подготовке списка задач, оценке бюджета и сроках проведения тестирования, изменились.

Для управления распределенными командами тестирования распространение получила модель Scrum, которая находится в основе «гибких» методологий Agile, получивших распространение в IT-сфере. Методология Agile предусматривает для проведения тестирования создание команды в составе не более девяти человек [1].

В случае применения Agile-технологии процесс управления распределенной командой тестирования находится под управлением Agile-мастера. Применение гибких методов в управлении распределенными командами тестирования изменяет традиционные методы проверки. В традиционном подходе тестирование программного обеспечения предусматривает выполнение последовательности этапов от разработки плана-тестирования до выбора средств тестирования, а в случае методологии Agile тестирование программного обеспечения выполняется в динамике с проверкой каждого этапа. При этом каждый этап тестирования программного обеспечения имеет одинаковый период времени и получил название Agile-спринта [2].

На этапе формирования спринтов при тестировании программного обеспечения учитываются такие критерии, как работоспособность программного обеспечения, оптимальность программного кода, соответствие программного обеспечения текущим тенденциям рынка.

Таким образом, на каждом этапе тестирования программного обеспечения формируется минимально работоспособный программный продукт *Minimum viable product (MVP)*. Оценка эффективности работы распределенных команд по каждому MVP оценивается по полученной

прибыли или убытку за выполненное тестирование программного обеспечения.

В случае применения методологии *Agile* в тестировании распределенная команда не производит последовательное выполнение задач, а в процессе работы производятся оценка качества работы программного обеспечения и переход на новый спринт. Каждый спринт является витком, отражающим эффективность работы распределенной команды. При формировании нового спринта в процесс тестирования добавляются новые критерии проверки, и тем самым после каждого спринта совершенствуется программное обеспечение [8].

Отличительной чертой тестирования программного обеспечения по методологии *Agile* является отсутствие взаимосвязи между распределенными *Agile*-командами. Каждая *Agile*-команда является самоорганизующейся единицей, которая реализует назначенные задачи. Главным ориентиром в данном случае является направленность на результат.

В случае отсутствия опыта применения методологии *Agile* в управлении распределенными командами тестирования программного обеспечения рекомендуется на первоначальном этапе использовать методологию *Kanban*, а затем методологию *Scrum*, основанную на предписаниях [4].

Как и в соответствии с методологией *Agile* при выборе методологии *Kanban* или *Scrum* для тестирования программного обеспечения необходимо сформировать команды, работающие независимо и включающие не более девяти человек. Каждая распределенная команда, выполняющая тестирование программного обеспечения, не имеет формального руководителя и является самоорганизующейся. Поскольку команда работает независимо, то она отвечает за качество выполнения определенной задачи в общем проекте [9].

Главным принципом управления распределенными командами в данном случае является организация высокого коммуникационного обмена. Между тестировщиками должно быть организовано постоянное общение и общее обсуждение реализуемой задачи.

Методология *Kanban* предусматривает для тестирования программного обеспечения создание нескольких узкопрофильных команд, включающих специалистов, выполняющих исследования по метрикам, и тестировщиков, постоянно оценивающих функционал интерфейса. При

этом каждый руководитель может формировать команды с применением собственных принципов. В соответствии с методологией *Kanban* внутри распределенных команд тестировщиков не существует определенных функций и ролей, каждый из участников команды может играть роль как тестировщика, так и бизнес-аналитика.

В случае применения методологии *Scrum* тестирование программного обеспечения выполняет одна универсальная команда, ее размеры должны соответствовать масштабам проекта. Поскольку команда самоорганизуется, то тестировщики, входящие в ее состав, не имеют формальных компетенций. Например, пользователь программного обеспечения может выполнять задачи тестирования и кроме оценки интерфейса оценивать возможность получения необходимых отчетов [3]. В отличие от методологии *Kanban* в соответствии с методологией *Scrum* каждый из тестировщиков имеет две роли. *Scrum*-мастер – это руководитель, который отвечает за организацию работы одной распределенной команды тестировщиков. Его задачами является не формирование задач, а организация проведения собраний экспертов, устранение возникающих проблем в работе команды, поиск скрытых проблем и их решение внутри команды, контроль статуса выполнения задач.

В случае применения методологии *Scrum* выделяется руководитель для управления распределенными командами, который кроме навыков тестирования программного обеспечения имеет навыки в области стратегического планирования и определяет приоритеты задач [6].

Каждая распределенная *Scrum*-команда предоставляет результаты выполнения задач, сформированных руководителем. В случае применения методологий *Scrum* или *Kanban* в управлении распределенными командами используется единый банк задач для проведения тестирования или *Backlog*. Созданный *Backlog* группируется в зависимости от приоритета задачи. При установке приоритета определяется время, которое необходимо на решение данной задачи *Scrum*-командой [7].

В случае тестирования программного обеспечения по методологии *Scrum* распределенная команда определяет сроки проведения испытаний с выделением равных временных интервалов времени – спринтов. Поскольку каждый спринт имеет одинаковую длительность, то работа *Scrum*-команды мотивируется сроками

реализации данного спринта [5].

Методология *Kanban* предписывает в какой ситуации одна *Scrum*-команда может участвовать в решении поставленных задач другой *Scrum*-команды. В результате реализации такой технологии тестирование программного обеспечения направлено не на максимальное количество завершенных задач, а на максимальную скорость выполнения всех задач, размещенных

на *Kanban*-доске [10].

Следовательно, современные подходы управления распределенными командами тестирования программного обеспечения основаны на применении таких «гибких» методологий как *Agile*, *Scrum* и *Kaban*. Эффективность работы команды оценивается не после завершения всего проекта, а в непрерывном режиме от одного спринта к другому.

Список литературы

1. Апенько, С.Н. Управление знаниями в Agile-командах гибких проектов предприятия / С.Н. Апенько // Вестник Омского университета, 2019. – № 4. – С. 77–83.
2. Афонина, Е.П. Agile – концепция управления проектами / Е.П. Афонина // Управление реформированием социально-экономического развития предприятий, 2020. – С. 51–53.
3. Безверхая, Т.В. Анализ применения методологии Scrum в управлении ИТ-проектами / Т.В. Безверхая // Colloquium-journal. – 2019. – № 12. – С. 30–32.
4. Гинис, Л.А. Развитие метамодели информационно-управляющих систем сложных объектов с учетом когнитивного подхода / Л.А. Гинис, О.В. Давыденко // Russian Economic Bulletin. – 2019. – Т. 2. – № 6. – С. 166–171.
5. Климова, Е.Н. Современная методология гибкой разработки программного обеспечения Scrum / Е.Н. Климова // Интернаука. – 2020. – № 1. – С. 8–10.
6. Колесников, А.В. Долгосрочный прогноз и программирование финансирования внутренних затрат инновационно-инвестиционного сектора РФ / А.В. Колесников // Russian Economic Bulletin. – 2019. – Т. 2. – № 4. – С. 33–43.
7. Мелихова, А.Е. Методология Scrum: возникновение, философия и принципы использования / А.Е. Мелихова // Управленческие науки в современном мире. – 2018. – № 1. – С. 198–204.
8. Телегина, Т.О. Концепция применения гибкого менеджмента в управлении проектами / Т.О. Телегина // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2018. – № 12. – С. 79–82.
9. Саркисян, В.Р. Перспективы развития SCRUM (Agile) / В.Р. Саркисян // Экономика и предпринимательство. – 2019. – № 6. – С. 840–844.
10. Свеженцева, Н.А. Гибкая методология управления проектами Scrum / Н.А. Свеженцева // Интернаука. – 2020. – № 2. – С. 85–87.

References

1. Apenko, S.N. Upravlenie znaniyami v Agile-komandakh gibkikh proektov predpriyatiya / S.N. Apenko // Vestnik Omskogo universiteta, 2019. – № 4. – S. 77–83.
2. Afonina, E.P. Agile – kontseptsiya upravleniya proektami / E.P. Afonina // Upravlenie reformirovaniem sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya predpriyatij, 2020. – S. 51–53.
3. Bezverkhaya, T.V. Analiz primeneniya metodologii Scrum v upravlenii IT-proektami / T.V. Bezverkhaya // Colloquium-journal. – 2019. – № 12. – S. 30–32.
4. Ginis, L.A. Razvitie metamodeli informatsionno-upravlyayushchikh sistem slozhnykh obektov s uchetom kognitivnogo podkhoda / L.A. Ginis, O.V. Davydenko // Russian Economic Bulletin. – 2019. – Т. 2. – № 6. – S. 166–171.
5. Klimova, E.N. Sovremennaya metodologiya gibkoj razrabotki programmno obespecheniya Scrum / E.N. Klimova // Internauka. – 2020. – № 1. – S. 8–10.
6. Kolesnikov, A.V. Dolgosrochnyj prognoz i programmirovaniye finansirovaniya vnutrennikh zatrat innovatsionno-investitsionnogo sektora RF / A.V. Kolesnikov // Russian Economic Bulletin. – 2019. – Т. 2. – № 4. – S. 33–43.
7. Melikhova, A.E. Metodologiya Scrum: vzniknovenie, filosofiya i printsipy ispolzovaniya / A.E. Melikhova // Upravlencheskie nauki v sovremennom mire. – 2018. – № 1. – S. 198–204.

8. Telegina, T.O. Kontsepsiya primeneniya gibkogo menedzhmenta v upravlenii proektami / T.O. Telegina // *Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya.* – 2018. – № 12. – S. 79–82.
 9. Sarkisyan, V.R. Perspektivy razvitiya SCRUM (Agile) / V.R. Sarkisyan // *Ekonomika i predprinimatelstvo.* – 2019. – № 6. – S. 840–844.
 10. Svezhentseva, N.A. Gibkaya metodologiya upravleniya proektami Scrum / N.A. Svezhentseva // *Internauka.* – 2020. – № 2. – S. 85–87.
-

© А.С. Святенко, 2020

УДК 330.47

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

ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА УПРАВЛЕНИЯ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕМ В КОНТЕКСТЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Ключевые слова: водопотребление; водоснабжение; ИТ-поддержка управления водными ресурсами; управление водными ресурсами; цифровая трансформация.

Аннотация. Цифровая трансформация является на сегодняшний день источником требований для формирования ИТ-поддержки деятельности большинства современных компаний, в том числе водоснабжающих предприятий.

Целью настоящей статьи является изучение мирового опыта цифровой трансформации организаций, чья деятельность связана с управлением процессами водоподготовки, водоснабжения и водопотребления.

Задачами настоящей статьи являются анализ существующих подходов к цифровой трансформации водоснабжающих предприятий, а также обзор мирового опыта и ключевых технологий, лежащих в основе цифровых проектов указанной отрасли.

Методологическую основу статьи составляет анализ источников по теме исследования.

Результатом является формулирование основ для разработки собственного подхода к осуществлению цифровой трансформации водоснабжающих организаций на основе концепции архитектуры предприятия.

Современные организации, деятельность которых связана с водоснабжением, сталкиваются с растущим количеством проблем при предоставлении услуг клиентам-водопотребителям. Наряду с очевидными факторами, играющими большую роль для данной отрасли, такими как климатические изменения и нехватка водных ресурсов, перед специалистами также остро встают вопросы сохранения прибыль-

ности водоснабжающих организаций. В связи с этим возникает необходимость более эффективного управления процессами предоставления услуг водопотребителям, что в условиях вызовов цифровой экономики и цифрового общества фактически говорит о смене парадигмы на водные системы следующего поколения, расширяющие традиционные представления о водной инфраструктуре.

Очевидно, что оценка возможностей внедрения тех или иных цифровых технологий в деятельность водоснабжающих организаций должна быть всесторонней и взвешенной. На сегодняшний день существуют некоторые сформированные специалистами концепции и методологии осуществления процессов цифровой трансформации в компаниях, как общепринятые, так и учитывающие отраслевую специфику. Настоящая статья посвящена анализу существующих практик в области цифровизации деятельности водоснабжающих организаций, при этом авторы считают важным отметить необходимость определения в дальнейшем концептуальных положений цифровой трансформации указанной отрасли с целью формирования узкоспециализированного подхода к осуществлению такой трансформации.

Цифровая трансформация водоснабжающих организаций: мировой опыт

Международная водная ассоциация (*International Water Association, MBA*) в связи с обозначенными ранее вызовами в сфере водоснабжения и водопотребления вводит понятие «цифровая вода» (*digital water*) [1], подразумевающая использование кардинально новых подходов к стратегической и оперативной деятельности по управлению водными ресурсами на основе инновационных цифровых технологий. Многие

исследователи и практикующие специалисты сходятся во мнении, что в основе эффективного использования таких технологий, то есть в основе осуществления процессов цифровой трансформации предприятия лежат принципы организации работы с данными, в том числе с большими данными. Возможность сбора необходимых данных на всех этапах водоподготовки, водоотведения и водопотребления, а также возможность целесообразной обработки этих данных с помощью современных цифровых технологий формируют базовый фундамент перехода водоснабжающей организации к концепции «цифровой воды».

В 2019 г. MVA в партнерстве с компанией *Xylem Inc.* провела глобальное исследование мирового рынка и выпустила по его результатам отчет – «Цифровая вода: лидеры рынка определяют путь трансформации» [2]. В качестве одного из основных выводов, представленных в исследовании, обозначается тот факт, что «цифровая вода» существует уже сегодня, участники рынка понимают и принимают важность перехода к новой парадигме и находятся, в зависимости от изначального уровня зрелости предприятия, на различных этапах ее реализации. В отчете говорится о следующих ключевых технологиях и их роли в осуществлении цифровой трансформации индустрии.

1. Мониторинг и предиктивное прогнозирование на основе сенсоров. Технологии дистанционного зондирования/получения изображений, такие как спутники и дроны, используемые по отдельности или вместе, предоставляют данные для картирования водных ресурсов, измерения потоков воды и управления коммунальными активами. Данные, полученные с помощью таких технологий, могут лучше подготовить управляющих водными ресурсами и коммунальные службы к случаям сильного ливневого стока, указать, когда следует применять методы сохранения воды в периоды засухи и отслеживать процесс доставки очищенной воды потребителям. Сенсоры и датчики, как стационарные, так и мобильные, используются для предоставления данных в реальном времени о качестве воды, ее расходах и уровне давления [3]. Датчики могут быть рассредоточены по системам для облегчения повседневной работы за счет оптимизации использования ресурсов (например, использования химикатов для очистки воды), обнаружения, диагностики и упреждающего предотвращения неблагопри-

ятных событий (например, разрывов труб, обрушений/засоров канализационных сетей и т.д.), а также предоставления полезной информации для профилактического обслуживания и улучшенного долгосрочного планирования для предприятий водоснабжения (например, приоритизация ремонта оборудования и замены устаревшей инфраструктуры). Кроме того, датчики могут предоставить доказательства коррозии труб и предупредить владельцев домов и коммунальные службы, когда стандарты качества воды не соблюдаются.

2. Возможности обработки больших данных (машинное обучение, искусственный интеллект, облачные вычисления). Машинное обучение и искусственный интеллект используются для обработки данных, полученных с помощью сенсоров и других технологий, а также для оптимизации рабочей силы и обеспечения удовлетворения потребностей клиентов. В сочетании с платформами, датчиками и коммуникационными сетями технологии облачных вычислений «программное обеспечение как услуга» (*SaaS*) обеспечивают стратегическую и экономичную работу коммунальных предприятий, включая лучшее планирование и выполнение проектов, лучшее отслеживание и понимание потери водных ресурсов в режиме реального времени, а также максимально прозрачную и эффективную работу с платежами потребителей [4]. Таким образом, технология машинного обучения/искусственного интеллекта помогает решить ключевую проблему отрасли, состоящую в недостаточном количестве качественной информации при большом объеме собранных данных.

3. Дополненная (*AR*) и виртуальная (*VR*) реальность, цифровые двойники. Технологии *AR* и *VR* обладают потенциалом для поддержки принятия решений на местах, обеспечивая голографическое представление труб, кабелей и других объектов, а также предлагая иммерсивное обучение сотрудников на основе разработанных сценариев. Технологии цифровых двойников позволяют объединить геоинформационные системы (*ГИС*), датчики и приложения виртуальной реальности для создания рабочих реплик физических систем, которые сопоставляют физические данные (спутниковые изображения) с данными, получаемыми в реальном времени (датчики/Интернет вещей) для моделирования служебных функций, предоставляя таким образом коммунальным службам

возможность визуализации и отслеживания текущих условий, а также прогнозирования возможных сценариев.

4. Блокчейн-приложения. Блокчейн-приложения обладают огромным потенциалом для проведения прямых и безопасных транзакций между поставщиками водных ресурсов и потребителями, партнерами, коммунальными предприятиями и другими стейкхолдерами. Примеры применения блокчейн-технологии в отрасли включают: проект по интеграции распределенных систем энергетики и водоснабжения во Фримантле (Австралия), а также австралийский проект по разработке системы с поддержкой блокчейна для мониторинга торговли водой и автоматического обновления государственных реестров. В США компания, являющаяся лидирующим провайдером в области водоподготовки, объявила о начале разработки блокчейн-платформы для осуществления платежей за международные разработки водоочистных сооружений [5].

Необходимо отметить, что какие бы уникальные возможности для повышения эффективности деятельности водоснабжающих организаций ни предоставляли перечисленные цифровые технологии, их успешное внедрение зависит от применяемого подхода, разработка которого должна опираться на стратегические задачи предприятия и исходные условия, в которых оно находится. Так, консалтинговая компания *CGI* (Великобритания) на основе реализованных цифровых проектов для водоснабжающих компаний сформулировала подход к осуществлению цифровой трансформации предприятий водного сектора, состоящий из следующих шагов [6].

1. Анализ стоимости – подтверждение цифровой окупаемости инвестиций. Все начинается с проведения анализа стоимости для определения ожидаемой прибыли/целевых результатов, которых должна достичь организация. В основе лежит цепочка создания стоимости и построение деревьев создания стоимости для измерения ценности результатов цифровых изменений.

2. Формулирование бизнес-императивов – подтверждение того, что необходимо сделать для достижения стратегических целей. Посредством серии структурированных интервью с высшим руководством и ключевыми стейкхолдерами устанавливаются и проверяются ключевые стратегические императивы и приоритеты.

Это шаг, позволяющий в дальнейшем оценивать рассматриваемые для внедрения цифровые технологии с точки зрения их способствования реализации стратегических целей организации.

3. Анализ пути клиента. Построение карт (маршрутов) водопотребителей по их взаимодействию с поставщиком водных ресурсов позволяет анализировать ситуацию «как есть» по всем доступным каналам, планировать будущие контакты потребителя и поставщика и оценивать пробелы в возможностях, включая факторы, связанные с людьми, процессами и технологиями для дальнейшего переключения контактов на цифровые каналы.

4. Анализ информационного ландшафта – подтверждение наличия необходимой информации для поддержки принятия решений. Информация играет роль моста между запланированными целевыми результатами и действиями, необходимыми для их достижения. На данном этапе формируется ландшафт важной информации, необходимой для достижения ключевых стратегических приоритетов, включая ее источники и технологии получения/обработки/анализа.

5. Разработка дорожной карты – определение того, что необходимо сделать для осуществления цифровой трансформации. Очевидно, что организации сталкиваются с огромным рядом возможностей при оцифровке своего бизнеса, поэтому выбор правильного набора решений, который приводит к достижению намеченных результатов, является ключевой задачей. Реализация всех предыдущих шагов предлагаемого метода позволяет на данном этапе сформулировать в рамках дорожной карты цифровой трансформации именно такой набор мероприятий и изменений, который будет экономически оправданно способствовать достижениям стратегических целей конкретной организации.

Различные подходы к осуществлению цифровой трансформации, сформулированные организациями и отдельными исследователями [7; 8], сходятся в том, что в качестве драйвера должны выступать именно стратегические цели, а выбранные для внедрения цифровые технологии должны в результате своего применения способствовать их достижению. При этом чрезвычайно важна информационно-технологическая архитектура и инфраструктура, обеспечивающие основную поддержку изменений, происходящих в стратегической и оперативной

деятельности предприятия в связи с цифровой трансформацией. Архитектурный подход к осуществлению цифровой трансформации [9] позволяет оценить, насколько ИТ-архитектура водоснабжающей организации готова к поддержке таких изменений, какие преобразования необходимы для эффективного внедрения цифровых технологий. Формирование модели архитектуры предприятия, включающей в себя ИТ-архитектуру, в состояниях «как есть» и «как должно быть» может сопровождать разработку дорожной карты цифровой трансформации, а также лечь в основу дальнейшей оценки результатов реализации отдельных этапов дорожной карты [10].

Мировой опыт позволяет сделать вывод о необходимости цифровой трансформации водоснабжающих предприятий и говорит об уже

успешно реализованных проектах в данной области. Очевидно, что отдельные технологии, представляющие собой составляющие элементы осуществления цифровой трансформации, открывают новые возможности для управления водоснабжением и водопотреблением. При этом также очевидно, что проекты цифровой трансформации не могут базироваться только на этих возможностях, они должны также учитывать отраслевую, региональную специфику, а также окружение конкретной организации, включая ее ИТ-архитектуру. На основе мирового опыта цифровой трансформации, концепции архитектуры предприятия, а также условий российского рынка водоснабжения и водопотребления может быть сформулирован собственный подход к осуществлению проектов цифровой трансформации в данной отрасли.

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

Список литературы

1. Сайт Международной водной ассоциации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://iwa-network.org>.
2. Digital Water: Industry leaders chart the transformation journey [Electronic resource]. – Access mode : https://iwa-network.org/wp-content/uploads/2019/06/IWA_2019_Digital_Water_Report.pdf.
3. Kadyampakeni, D. Know Your Community: Sensor-Based Water Management / D. Kadyampakeni // CSA News. – 2019. – № 64(9).
4. Hill, T. How Artificial Intelligence Is Reshaping the Water Sector / T. Hill // Water Finance and Management [Electronic resource]. – Access mode : <https://waterfm.com/artificialintelligence-reshaping-water-sector>.
5. Wavish, R. What Can Blockchain Do for the Water Industry? / R. Wavish [Electronic resource]. – Access mode : www.marchmenthill.com/qsi-online/2018-03-28/can-blockchain-water-industry.
6. Digital transformation for the Water Sector. CGI [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.cgi-group.co.uk/en-gb/media/brochure/water-digital-transformation-roadmap>.
7. Левина, А.И. Сравнительный анализ конкурирующих теорий цифровизации / А.И. Левина, С.Е. Калязина // Цифровые технологии в логистике и инфраструктуре : материалы международной конференции, 2019. – С. 155–161.
8. Борреманс, А.Д. Анализ отечественного и мирового опыта цифровой трансформации / А.Д. Борреманс, И.В. Ильин, О.Ю. Ильяшенко, А.И. Левина // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 8(98). – С. 176–181.
9. Ильин, И.В. Цифровая трансформация как фактор формирования архитектуры и ИТ-архитектуры предприятия / И.В. Ильин, А.И. Левина, А.С. Дубгорн // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия : Экономика и экологический менеджмент. – 2019. – № 3. – С. 50–55.
10. Enterprise Architecture: Enabling Digital Transformation at Intel [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.intel.com/content/dam/www/public/us/en/documents/white-papers/enterprise-architecture-enabling-digital-transformation.pdf>.

References

1. Sajt Mezhdunarodnoj vodnoj assotsiatsii [Electronic resource]. – Access mode :

<https://iwa-network.org>.

7. Levina, A.I. Sravnitelnyj analiz konkuriruyushchikh teorij tsifrovizatsii / A.I. Levina, S.E. Kalyazina // TSifrovye tekhnologii v logistike i infrastrukture : materialy mezhdunarodnoj konferentsii, 2019. – S. 155–161.

8. Borremans, A.D. Analiz otechestvennogo i mirovogo opyta tsifrovoj transformatsii / A.D. Borremans, I.V. Ilin, O.YU. Ilyashenko, A.I. Levina // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 8(98). – S. 176–181.

9. Ilin, I.V. TSifrovaya transformatsiya kak faktor formirovaniya arkhitektury i IT-arkhitektury predpriyatiya / I.V. Ilin, A.I. Levina, A.S. Dubgorn // Nauchnyj zhurnal NIU ITMO. Seriya : Ekonomika i ekologicheskij menedzhment. – 2019. – № 3. – S. 50–55.

© Д.А. Серов, А.С. Дубгорн, А.С. Ершова, 2020

УДК 004.42

У.Б. АБДУЛАЕВА

ГБОУВО РК «Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»,
г. Симферополь

СПОСОБЫ ПРОГРАММНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ AXIOS-МЕТОДОВ В ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯХ НА VUE.JS

Ключевые слова: *Axios*; *Axios*-методы *HTTP*-запросов; *HTTP*-запрос; *HTTP*-клиент; *Vue.js*; библиотека; одностраничное приложение.

Аннотация. Рассмотрено применение библиотеки *Axios* в веб-приложениях на *Vue.js* для взаимодействия с удаленными *API*, взаимодействия фронтенда с сервером для обмена информацией. Представлено множество реализаций методов *HTTP*-запросов: *axios.get()*, *axios.post()*, *axios.put()*, *axios.delete()*, указано назначение *axios.head()*. Изложены преимущества создания базового экземпляра *Axios* в отдельном файле.

Указана альтернатива *Axios* – *Fetch API*, однако ее применение во *Vue*-приложениях менее распространено, в статье описаны причины этого.

Цель исследования – привести способы кодирования *Axios*-методов *HTTP*-запросов во *Vue*-приложениях в листингах с подробными пояснениями.

Гипотеза исследования заключается в предположении, что решения, включенные в библиотеку *Axios* для выполнения *HTTP*-запросов, целесообразно применять в проектах, основанных на *Vue*.

Методы исследования: изучение литературы, документов и результатов деятельности, анализ и синтез, сравнение, обобщение.

Результаты исследования способствуют более эффективной разработке *Vue*-приложений начинающими программистами за счет сокращения временных затрат на поиск информации о способах программной реализации *Axios*-методов, интегрированных в едином источнике и представленных в структурированном виде.

Для того чтобы облегчить разработку небольших одностраничных приложений (*single page application*, *SPA*), использующих сторонний *API* крупных *SPA*, в которых происходит

обмен данными между клиентскими и серверными частями, созданы специализированные *HTTP*-библиотеки, предоставляющие разработчикам удобные интерфейсы, избавляя их от необходимости пользоваться низкоуровневыми механизмами. Одной из широко применяемых библиотек в проектах, основанных на *Vue*, является *Axios*. В настоящее время опубликовано большое количество статей веб-разработчиков в сети Интернет, издано много научных, учебных книг по *Vue*, однако они содержат лишь фрагментарный материал о способах применения *Axios*-методов с довольно краткими пояснениями.

Axios – *HTTP*-клиент на основе объектов *Promise* (промис), предназначенный для браузеров и *Node.js* [1].

Axios – *JavaScript*-библиотека, используемая для выполнения *HTTP*-запросов из *Node.js* или *XMLHttpRequests* из браузера, поддерживает *API Promise*, свойственный *JS ES6* [2]. В данном определении приведено ограниченное множество всех возможностей *Axios*, полный их перечень приведен в [1].

В официальной документации *Vue.js* [3] указано, что альтернативным решением для выполнения *HTTP*-вызовов в *JavaScript* является *Fetch API*. Одним из преимуществ *API Fetch* является то, что не нужно загружать внешний ресурс для его использования, однако он не поддерживается старыми браузерами, поэтому приходится использовать *polyfill* [4]. В своей статье [5] А. Фоменко приводит еще один недостаток *Fetch API* – необходимость разрабатывать самостоятельно перехватчики запросов, в то время как при подключении *Axios* разработчику становятся доступны встроенные механизмы перехвата запросов и ответов, а также гибкая настройка их обработки. Также следует отметить, что авторы публикаций [2; 6], сравнивая эти два подхода, придерживаются мнения, что *Axios* преобладает по множеству критериев:

объем шаблонного кода, обработка ошибок, количество возможностей.

Рассмотрим применение наиболее часто используемых встроенных методов *HTTP*-запросов.

В книге [7] Э. Хенчетта и Б. Листуона поэтапно рассмотрен процесс разработки интернет-магазина «*Vue.js Pet Depot*». На одном из начальных этапов выполнен импорт товаров из массива *products* файла *product.json* (листинг 1). Для этого подключен *Axios* с помощью ссылки на *CDN*. Метод *axios.get()* используется в хуке жизненного цикла экземпляра *Vue – created()*, принимает путь, который ведет к локальному файлу, возвращает объект *Promise*. Если состояние объекта *Promise – fulfilled* (успешное выполнение), то к нему применяется метод *.then*. Метод выполняется, данные, взятые из *JSON*-файла, присваиваются свойству *this.products* (массив), принадлежащему экземпляру *Vue*. Чтобы убедиться в том, что ожидаемый результат получен, выводится некоторая информация в консоль.

Листинг 1.

Метод *axios.get()*, позволяющий извлечь данные из локального *JSON*-файла:

```
created: function()
{
  axios
  .get('./products.json')
  .then((response) => {
    this.products = response.data.products;
    console.log(this.products);
  });
}
```

В [3] также представлена реализация отображения данных – цен на биткойны посредством *API CoinDesk*. Также обработан случай неудачного запроса (листинг 2). Это возможно по разным причинам, например *API* не был доступен, запрос был сделан неправильно, *API* не предоставил данные в ожидаемом формате.

Листинг 2.

Метод *axios.get()* с обработкой успешного и неудачного запроса и выполнением в обоих случаях метода *finally()*:

```
mounted() {
  axios
    .get('https://api.coindesk.com/v1/bpi/
currentprice.json')
    .then(response => {
```

```
    this.info = response.data.bpi;
  })
  .catch(error => {
    console.log(error);
    this.errorred = true;
  })
  .finally(() => (this.loading = false));
});
```

Метод *axios.get()* используется в хуке *mounted()*, он принимает абсолютный путь, который получен из документации *API CoinDesk*. Цены на биткойны хранятся в объекте *bpi*. Когда *API* успешно возвращает данные, выполняется код внутри блока *then* и значением свойства *info* становятся полученные данные, в случае, если промис завершается с ошибкой, происходит ее обработка в блоке *catch*, в частности сведения об ошибке выводятся в консоль, значение свойства *errorred* меняется на *true*. В обоих случаях, независимо от того, какое состояние имеет объект *Promise (fulfilled – успешное выполнение или rejected – выполнение отклонено)*, срабатывает метод *finally()* и значением свойства *loading* становится *false*.

В шаблоне *Vue*, представленном в [3], применены директивы *v-if* и *v-else*. В случае, если значением *errorred* стало *true*, пользователю выводится сообщение о невозможности получения данных в настоящее время и с просьбой повторить попытку позже, иначе сперва отображается блок с индикатором загрузки (так как начальное значение *loading – true*), который по истечении некоторого времени пропадает, так как блок с директивой *v-if* рендерится только при истинном значении *loading*.

В книге [8; С. 62–64] Б. Нельсона также представлена возможность библиотеки *Axios* – отправка запроса методом *get()* для получения списка звездных кораблей, соответствующих условию поиска – тексту, введенному пользователем в поле ввода, хранящемуся в свойстве *searchText*. Метод наблюдатель *searchText()* отслеживает изменение значения одноименного свойства и вызывает функцию *search()*, в которой реализован метод *axios.get()*. Следует отметить, что отличие данной реализации запроса от двух представленных выше в пути (обязательный аргумент метода *axios.get()*), который содержит параметр. Также отлично расположение метода *axios.get()*.

В данной книге имеется еще один способ

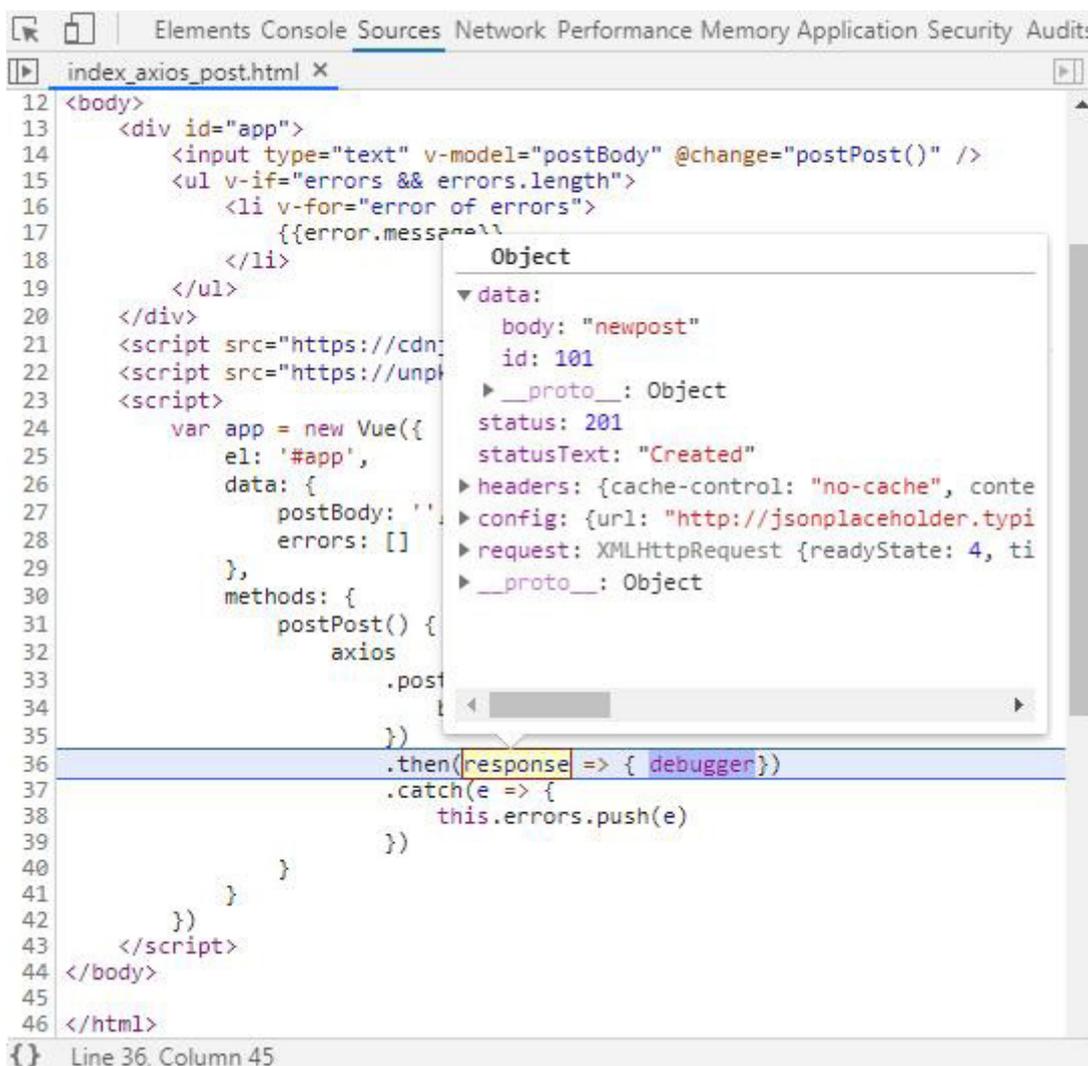


Рис. 1. Успешный результат HTTP-запроса POST, выполненного посредством Axios

вызова функции *search*, а именно – по нажатию (событие *keyup*) на клавишу *Enter* (используется псевдоним кода клавиши *Enter*) [8; С. 81–84].

В публикации [9] Дж. Бемендерфера приводится листинг базового экземпляра (*http-common.js*), импортирование его содержимого и использование при *get*-запросе из внешнего файла. Автор отмечает, что возможность создавать базовый экземпляр – часто упускаемая, но очень полезная возможность, предоставляемая *Axios*, позволяющая для множества запросов использовать общий базовый URL-адрес и пользоваться конфигурацией во всех вызовах (импортах) экземпляра *HTTP*-клиента. Это пригодится, если все вызовы относятся к определенному серверу или нужно использовать заголовки, например, заголовок запроса *Authorization*. В статье [5] автором также пред-

лагается использовать общий интерфейс *HTTP*-клиента (базовый экземпляр). К преимуществам данного подхода он относит то, что в случае необходимости сменить библиотеку достаточно просто изменить экспорт в одном файле, для добавления/изменения глобальных параметров для всех компонентов, использующих *Axios*, достаточно лишь изменить всего один файл, при необходимости выполнять *HTTP*-запросы по *API* к двум различным серверам с разными настройками авторизации, различными базовыми параметрами и др., что позволяет легко создавать отдельные экземпляры *HTTP*-клиента и управлять ими. Например, просто задавая нужные конфигурации для *server1-http*-клиента и *server2-http*-клиента и импортируя конкретный из них в место, где он требуется.

В *Axios* также доступен метод *axios.head()*,

который подобен *axios.get()*, однако содержимое ресурса при этом сервером не передается, передаются только заголовки. Метод позволяет узнать, существует ли запрашиваемый ресурс на сервере. Если имеется – не менялось ли его содержимое со времени последнего запроса [10].

В публикации [9] также предложен программный код с реализацией метода *axios.post()*. По окончании ввода пользователем текста (содержимого переменной *postBody*), а именно после снятия фокуса с элемента ввода (*input*), происходит его отправка на сервер. Код ответа *HTTP 201 Created* информирует об успешном выполнении запроса, который привел к созданию ресурса (рис. 1). Сервер указал адрес созданного ресурса в теле ответа в заголовке *Location*, а именно *http://jsonplaceholder.typicode.com/posts/101*.

Примечание: ресурс в действительности не создан на сервере, произошла лишь имитация этого действия.

Если бы было выполнено истинное создание сущности, то метод *axios.put()* мог бы быть использован для обновления содержимого *body* (например, по причине исправления ошибки). Для этого в методе был бы передан *URL http://jsonplaceholder.typicode.com/posts/101* и обновленная запись в теле запроса (содержимое *body*). Сервис, ориентируясь на метод *PUT*,

удалил бы старую запись и записал новую, при этом она была бы доступна по тому же *URL*. А метод *axios.delete()* можно было бы применить для удаления ресурса по заданному *id*.

В публикации [11] А. Бушефра описана реализация отправки посредством библиотеки *Axios GET, POST, PUT* и *DELETE HTTP*-запросов из *Vue.js*-интерфейса к бекенду *RESTful API*.

Выводы. На конкретных примерах показана программная реализация наиболее часто используемых разработчиками *HTTP*-глаголов с применением библиотеки *Axios* во *Vue*-приложениях, даются исчерпывающие пояснения к коду. В частности приведены четыре способа использования метода *axios.get()*:

- 1) позволяющего извлечь данные из локального *JSON*-файла;
- 2) с обработкой успешного и неудачного запроса и выполнением в обоих случаях метода *finally()*;
- 3) с *URL* (обязательный аргумент метода *axios.get()*), содержащим параметр;
- 4) с импортированием базового экземпляра.

Также приведено кодирование методов *axios.post()* для создания ресурса на сервере, *axios.put()* для обновления содержимого, *axios.delete()* для удаления определенного ресурса.

Список литературы

1. Axios [Electronic resource]. – Access mode : <https://github.com/axios/axios>.
2. Arnold, J. Fetch vs. Axios.js for Making HTTP requests / J. Arnold [Electronic resource]. – Access mode : <https://medium.com/@thejasonfile/fetch-vs-axios-js-for-making-http-requests-2b261cdd3af5>.
3. Cookbook. Using Axios to Consume APIs [Electronic resource]. – Access mode : <https://vuejs.org/v2/cookbook/using-axios-to-consume-apis.html>.
4. A window.fetch JavaScript polyfill [Electronic resource]. – Access mode : <https://github.com/github/fetch>.
5. Фоменко, А. Обработка HTTP-запросов в крупном приложении на Vue.js / А. Фоменко. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://badcode.ru/obrabotka-http-zaprosov-v-krupnom-masshtabnom-prilozhenii-vue-js/>.
6. Laing, M. Axios vs Fetch – Which To Use in 2019 / M. Laing. – [Electronic resource]. – Access mode : <https://medium.com/frontend-digest/axios-vs-fetch-which-to-use-in-2019-6678c083c5c>.
7. Хенчетт, Э. Vue.js в действии / Э. Хенчетт, Б. Листуон. – СПб. : Питер, 2019. – 304 с.
8. Nelson, B. Getting to Know Vue.js: Learn to Build Single Page Applications in Vue from Scratch / B. Nelson. – 1st ed. – Apress, 2018. – 278 p.
9. Bemenderfer, J. Vue.js REST API Consumption with Axios / J. Bemenderfer. – [Electronic resource]. – Access mode : <https://alligator.io/vuejs/rest-api-axios/>.
10. Сысолетин, Е.Г. Разработка интернет-приложений : учеб. пособие для СПО / Е.Г. Сысолетин, С.Д. Ростунцев. – М. : Юрайт, 2018. – 90 с.
11. Boucheфра, A. Vue Axios Tutorial by Example (CRUD API) / A. Boucheфра. – [Electronic

resource]. – Access mode : <https://www.techiediaries.com/vue-axios-tutorial/>.

References

5. Fomenko, A. Obrabotka HTTP-zaprosov v krupnom prilozhenii na Vue.js / A. Fomenko. – [Electronic resource]. – Access mode : <https://badcode.ru/obrabotka-http-zaprosov-v-krupnom-masshtabnom-prilozhenii-vue-js/>.

10. Sysoletin, E.G. Razrabotka internet-prilozhenij : ucheb. posobie dlya SPO / E.G. Sysoletin, S.D. Rostuntsev. – M. : YUrajt, 2018. – 90 s.

© У.Б. Абдулаева, 2020

УДК 620.9

А.С. ХИСМАТУЛЛИН¹, Е.В. СИРОТИНА¹, Р.Р. АДЕЛЬГУЖИН¹, М.С. МУЛЛАКАЕВ²¹Филиал ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», г. Салават;²ФГБУН Институт общей и неорганической химии имени Н.С. Курнакова Российской академии наук, г. Москва

ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ КОНТРОЛЯ МАСЛЯНОГО ТРАНСФОРМАТОРА С ЭЛЕГАЗОВЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ НА ОСНОВЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Ключевые слова: барботирование; контроль; теплопроводность; термопара; трансформатор; элегаз.

Аннотация. В статье рассмотрена установка для охлаждения трансформатора, в которой охлаждение происходит с применением барботажа масла элегазом.

Целью исследования было повышение эффективности охлаждения масляного трансформатора. Авторами предложен диагностический комплекс, который позволяет измерить теплопроводность трансформаторного масла при барботаже элегазом и осуществлять контроль и поддержание температуры в баке трансформатора.

К энергетическому и электротехническому оборудованию нефтегазового комплекса предъявляются высокие требования надежности. Например, аварийный выход из строя силового трансформатора может повлечь за собой остановку технологической установки, привести к аварии с большим экологическим и экономическим ущербом. Анализируя статистику отказов трансформатора, можно сделать вывод, что основная причина отказов – перегрев трансформатора. Для предотвращения аварийных ситуаций необходим тщательный контроль за режимом работы трансформатора.

Во время работы трансформатора масло нагревается неравномерно: верхние слои имеют температуру выше, чем нижние. Для повышения эффективности охлаждения масляного трансформатора необходимо не только пред-

усмотреть циркуляцию масла, но и подобрать коэффициент теплопроводности, обеспечивающий высокий теплообмен с окружающей средой.

В данной работе приведено описание автоматизированного комплекса, позволяющего измерить теплопроводность трансформаторного масла, а также поддерживать температуру в заданном диапазоне. Предложен комплекс охлаждения масляного трансформатора с применением барботажа масла электротехническим газом (элегазом). Элегаз имеет высокий коэффициент теплового расширения, при котором легко образуется конвективный поток, перераспределяющий тепловые потоки. Использование специально разработанных программ для измерения нестационарного температурного поля при наличии всплывающих пузырьков элегаза, или их отсутствии, позволяет определить эффективный коэффициент [1–4].

Модуль для измерения теплопроводности (рис. 1) состоит из термопар ТХК-0292 (L-типа), сигналы с которых поступают на вход аналого-цифрового преобразователя ADAM 4018 В (фирма-изготовитель *Advantech*), сигналы с выхода которого поступают в станцию оператора (компьютер), на которой установлены программы для записи выходных данных эксперимента по определению коэффициента теплопроводности трансформаторного масла с всплывающими элегазовыми пузырьками *GetEditText.exe*.

Процесс поддержания температуры в ручном режиме неудобен, так как требует от оператора постоянного наблюдения за режимом работы, в то время как автоматический режим



Рис. 1. Модуль для измерения температуропроводности

позволяет осуществлять непрерывный контроль за состоянием трансформатора [5].

Применяется программа для записи результатов измерений эксперимента и контроля температуры трансформаторного масла с помощью всплывающих элегазовых пузырьков.

Программа обеспечивает выполнение следующих функций:

- создание файлов («log1.txt», «log2.txt», «log3.txt», «log4.txt»);
- запись значения температуры в данный момент соответственно с первой, второй, третьей и четвертой термопары в формате «часы : минуты : секунды».

Контроль температуры трансформаторного масла происходит следующим образом: при достижении заданного верхнего предела температуры компрессор включается и охлаждающий элегаз поступает в бак, а при достижении нижнего предела температуры компрессор отключается.

Данная программа служит для записи значений изменения температуры от времени с целью дальнейшего определения коэффициентов

температуропроводности и теплоотдачи трансформаторного масла с всплывающими элегазовыми пузырьками. При помощи данной программы определен коэффициент молекулярной температуропроводности, который составляет $a \sim 10^{-4} \text{ м}^2/\text{с}$, определяется как:

$$a = \lambda / c \times \rho,$$

где c – удельная теплоемкость трансформаторного масла; ρ – плотность трансформаторного масла.

Таким образом, применение барбортирования позволяет производить регулирование теплопроводности силового маслонаполненного трансформатора, что является немаловажным для продления работоспособности трансформатора. Разработанный диагностический комплекс позволяет измерить теплопроводность трансформаторного масла и осуществлять контроль и поддержание температуры, что защищает трансформатор от перегрева, предупреждая внезапную остановку электрооборудования и увеличивая его срок службы [6; 7].

Список литературы

1. Баширов, М.Г. Устройство элегазово-водяного охлаждения масляного трансформатора / М.Г. Баширов, А.С. Хисматуллин, К.А. Крышко // Патент на изобретение RU 2717230 С1, 19.03.2020. Заявка № 2019122488 от 18.02.2019.
2. Абрамов, В.О. Комплекс оборудования и ультразвуковая технология восстановления продуктивности нефтяных скважин / В.О. Абрамов, М.С. Муллакаев, В.Т. Калинин, А.В. Абрамова, В.М. Баязитов, И.Б. Есипов, А.А. Салтыков, Ю.А. Салтыков // Нефтепромышленное дело. – 2012. – № 9. – С. 25–30.
3. Баширов, М.Г. Применение автоматического режима контроля электроснабжения промышленной площадки линейно-производственного управления магистральных газопроводов / М.Г. Баширов, Г.Н. Грибовский, Р.У. Галлямов, А.С. Хисматуллин // Новое в российской электроэнергетике. – 2016. – № 6. – С. 28–35.
4. Грибовский, Г.Н. Математическое моделирование процесса удаления нефти с водной поверхности скиммерами / Г.Н. Грибовский, Р.У. Галлямов, И.М. Гареев, М.Р. Минлибаев, А.С. Хисматуллин // Успехи современного естествознания. – 2016. – № 5. – С. 130–134.
5. Муллакаев, М.С. Ультразвуковая интенсификация добычи и переработки нефти, очистки нефтезагрязненных вод и переработки нефтешламов : монография / М.С. Муллакаев. – М., 2019.
6. Кортянович, К.В. Диэлектрическая проницаемость как показатель, характеризующий адгезионные свойства битумов / К.В. Кортянович, Н.Г. Евдокимова, Б.С. Жирнов // Нефтегазовое дело. – 2006. – № 2. – С. 35.

7. Хисматуллин, А.С. Исследование теплопереноса в промышленных силовых трансформаторах с элегазовым охлаждением / А.С. Хисматуллин, А.Г. Хисматуллин, А.Р. Камалов // Экологические системы и приборы. – 2017. – № 2. – С. 29–33.

References

1. Bashirov, M.G. Ustrojstvo elegazovo-vodyanogo okhlazhdeniya maslyanogo transformatora / M.G. Bashirov, A.S. KHismatullin, K.A. Kryshko // Patent na izobretenie RU 2717230 C1, 19.03.2020. Zayavka № 2019122488 ot 18.02.2019.

2. Abramov, V.O. Kompleks oborudovaniya i ultrazvukovaya tekhnologiya vosstanovleniya produktivnosti neftyanykh skvazhin / V.O. Abramov, M.S. Mullakaev, V.T. Kalinnikov, A.V. Abramova, V.M. Bayazitov, I.B. Esipov, A.A. Saltykov, YU.A. Saltykov // Neftepromyslovoe delo. – 2012. – № 9. – S. 25–30.

3. Bashirov, M.G. Primenenie avtomaticheskogo rezhima kontrolya elektrosnabzheniya promyshlennoj ploshchadki linejno-proizvodstvennogo upravleniya magistralnykh gazoprovodov / M.G. Bashirov, G.N. Gribovskij, R.U. Gallyamov, A.S. KHismatullin // Novoe v rossijskoj elektroenergetike. – 2016. – № 6. – S. 28–35.

4. Gribovskij, G.N. Matematicheskoe modelirovanie protsessa udaleniya nefti s vodnoj poverkhnosti skimmerami / G.N. Gribovskij, R.U. Gallyamov, I.M. Gareev, M.R. Minlibaev, A.S. KHismatullin // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. – 2016. – № 5. – S. 130–134.

5. Mullakaev, M.S. Ultrazvukovaya intensivifikatsiya dobychi i pererabotki nefti, ochistki neftezagryaznennykh vod i pererabotki nefteshlamov : monografiya / M.S. Mullakaev. – M., 2019.

6. Kortyanovich, K.V. Dielektricheskaya pronitsaemost kak pokazatel, kharakterizuyushchij adgezionnye svoystva bitumov / K.V. Kortyanovich, N.G. Evdokimova, B.S. ZHirnov // Neftegazovoe delo. – 2006. – № 2. – S. 35.

7. KHismatullin, A.S. Issledovanie teploperenosa v promyshlennykh silovykh transformatorakh s elegazovym okhlazhdeniem / A.S. KHismatullin, A.G. KHismatullin, A.R. Kamalov // Ekologicheskie sistemy i pribory. – 2017. – № 2. – S. 29–33.

© А.С. Хисматуллин, Е.В. Сиротина, Р.Р. Адельгужин, М.С. Муллакаев, 2020

УДК 681.7.068

В.П. ШУВАЛОВ, В.М. ДЕРЕВЯШКИН, С.В. ТИМЧЕНКО, И.Г. КВИТКОВА
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»,
г. Новосибирск

К РАСЧЕТУ НАДЕЖНОСТИ ОПТИЧЕСКОГО ВОЛОКНА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Ключевые слова: вероятности ошибок контроля; внезапный отказ; марковские модели; надежность; оптическое волокно; постепенный отказ; предотказное состояние; эксплуатация технического объекта.

Аннотация. Надежность является одним из основных показателей при заключении договоров на качество обслуживания, поэтому обеспечение заданных показателей качества обслуживания является важнейшей задачей для оператора связи. Решение этой задачи требует разработки модели отказов сетей связи.

В работе рассмотрены подходы к построению моделей для оценки надежности оптического волокна (ОВ) в условиях постепенных и внезапных отказов. Приведены марковские модели для определения надежности в условиях контроля отказов и предотказов. Получены выражения для оценки отношения вероятностей ошибок контроля первого и второго рода. Материалы могут быть использованы при получении формул для расчета надежности сетей доступа.

В процессе эксплуатации любого технического объекта, в том числе оптического волокна (ОВ), различают четыре его состояния [1]: исправное состояние, работоспособное состояние, неработоспособное состояние, предельное состояние.

Неработоспособное или предельное состояния обычно трактуются как отказ. Различают внезапные и постепенные отказы [1]. И те и другие приводят к переходу ОВ в неработоспособное состояние. Предельное состояние, применительно к оптоволокну, вызывается его старением. Старение приводит к росту числа постепенных отказов. В предельном состоянии интенсивность постепенных отказов становится недопустимо большой. Для моделирования постепенных отказов часто используются мар-

ковские цепи чистой гибели [2–4].

Рассматривая старение как один из факторов, приводящих к постепенным отказам ОВ, обычно выделяют два этапа старения: этап I и этап II (рис. 1) [5].

Первый этап характеризуется медленным ростом вероятности отказов (P), на втором этапе вероятность отказов резко возрастает. Рассматриваемый интервал времени на рис. 1 разбит на поддиапазоны (годы, месяцы, и т.д.).

Во многих случаях с целью обеспечения надежности используются системы контроля, которые позволяют обнаружить скрытые отказы. После обнаружения отказа и его локализации к месту отказа посылается ремонтно-восстановительная бригада (РВБ).

Помимо задачи обнаружения отказов, то есть просто фиксации свершившегося факта отказа, желательно обеспечить и краткосрочное прогнозирование отказов. Это возможно по отношению к постепенным отказам, для которых известна функция изменения параметров ОВ во времени (рис. 1). В [6], помимо состояния ОВ «отказ», предложено ввести состояние «предотказ», для которого можно предсказать вероятность возникновения отказа, то есть перехода из состояния «предотказ» в состояние «отказ». Такой контроль в [6] назван оптимальным и является прогнозирующим. При обнаружении состояния «предотказ» на том или ином участке ОВ высылается РВБ, которая устраняет угрозу отказа. Использование прогнозирующего контроля целесообразно, прежде всего, на сетях доступа большого радиуса действия [7].

На рис. 2 представлена граф-схема переходов в состояние «отказ» из работоспособного состояния [8], где λ_1 – интенсивность перехода из работоспособного состояния 1 в работоспособное предотказное состояние 2; λ_2 – интенсивность перехода из состояния «предотказ» 2 в состояние «отказ» 3; μ_1 и μ_2 – соответствующие интенсивности восстановления.

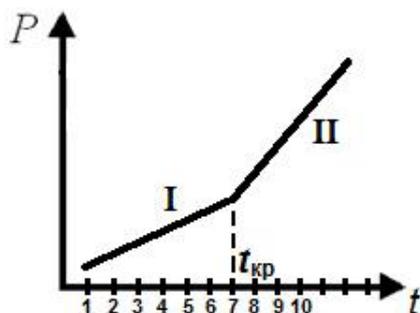


Рис. 1. Этапы старения оптического волокна

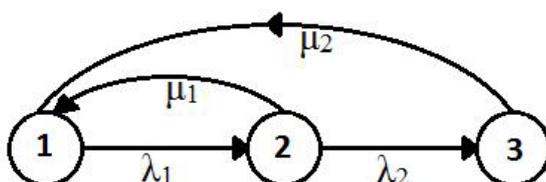


Рис. 2. Граф-схема переходов при контроле и прогнозировании с учетом «предотказов»

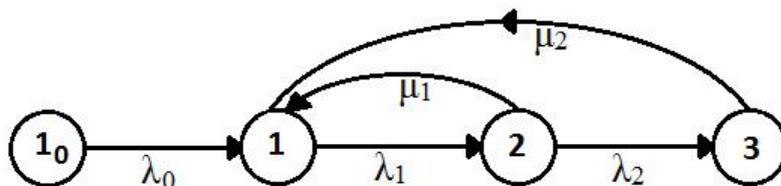


Рис. 3. Граф-схема переходов с учетом предыстории

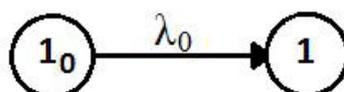


Рис. 4. Граф-схема для определения предельного состояния

Состояние 1 следует рассматривать как некоторый «срез» во времени, то есть состояние, в которое ОВ переходит после его укладки (10, рис. 3).

Для предельного состояния 1 граф-схема в упрощенном виде имеет вид, изображенный на рис. 4.

Как уже упоминалось выше, переход из 10 в 1 можно описать на основе марковской цепи чистой гибели. В данном случае состояние 1 является поглощающим.

Контроль с обнаружением предотказов может обеспечить снижение коэффициента неготовности за счет грамотного выбора критерия, при котором будет фиксироваться предотказ.

Следующим шагом при расчете надежности является учет внезапных отказов. При этом следует понимать, что отказы, возникающие из предотказного состояния 3, представленного на рис. 2 и 3, и внезапные отказы необходимо учитывать по-разному (рис. 5). На рис. 5 состояние 4 соответствует внезапным отказам.

И, наконец, при расчете показателей надежности следует учитывать ошибки первого и второго рода. В системе контроля с предотказами ошибки первого рода – это ошибки, связанные с отнесением состояния ОВ к предотказному в случае, когда на самом деле это состояние еще не достигнуто. Например, мы условились считать предотказным состоянием состояние 6

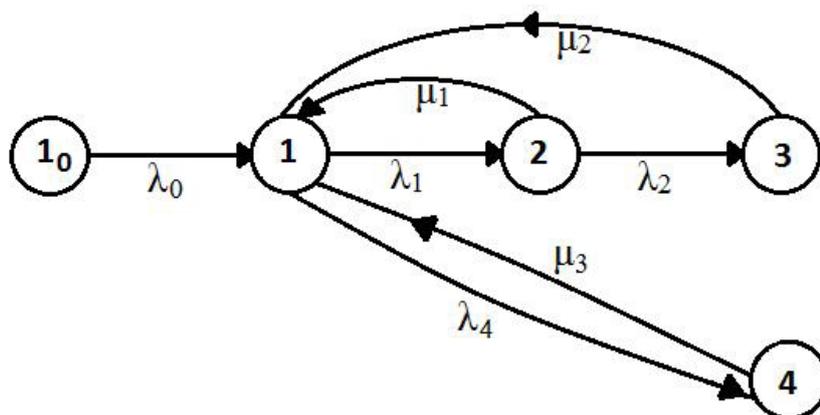


Рис. 5. Результирующая граф-схема переходов

(рис. 1), а реальное состояние – 5, в то время как система контроля фиксирует состояние 6. Применительно к ошибкам второго рода речь идет о пропуске предотказного состояния, то есть, например, фиксируется состояние 5, в то время как реально имеет место состояние 6. Вопросам расчета ошибок первого и второго рода посвящены работы [9; 10] и др. Существуют работы, в которых рассматриваются подходы к заданию допустимых значений ошибок первого и второго рода, исходя из затрат, необходимых для реализации системы контроля, и потерь, обусловленных ошибками контроля [11; 12] и др.

В данной работе мы попытаемся оценить соотношение вероятностей ошибок первого и второго рода для системы контроля с обнаружением отказов.

Достоверность контроля определяется как:

$$D = 1 - (P_{\text{ЛО}} + P_{\text{НО}}), \quad (1)$$

где $P_{\text{ЛО}}$ – вероятность ложного обнаружения отказа; $P_{\text{НО}}$ – вероятность не обнаружения отказа.

Обозначим $\bar{D} = P_{\text{ЛО}} + P_{\text{НО}}$ и докажем, что $\bar{D} \geq P_0$, где P_0 – вероятность отказа (или предотказа).

Если система контроля фиксирует в течение интервала времени $(0; \infty)$ отказы, независимо от того, имеются они или нет фактически, то $P_{\text{НО}} = 0$. При этом $P_{\text{ЛО}} = P_0$ или $(1 - P_0) > P_0$ и $\bar{D} > P_0$. При отсутствии контроля $P_{\text{ЛО}} = 0$, $P_{\text{НО}} = P_0$ и, следовательно, $\bar{D} = P_0$. Таким образом, $\bar{D} \geq P_0$.

Введем понятие «правильное обнаружение отказа». Вероятность правильного обнаружения отказа обозначим $P_{\text{ПО}}$. Очевидно, что

$$\bar{D} = P_{\text{ЛО}} + (P_0 - P_{\text{ПО}}) = (P_{\text{ЛО}} - P_{\text{ПО}}) + P_0. \quad (2)$$

Так как $P_{\text{ЛО}} > P_{\text{ПО}}$, то $\bar{D} \geq P_0$. При $P_{\text{ЛО}} = P_{\text{ПО}}$ имеем $\bar{D} = P_0$.

Так как $P_{\text{НО}} = P_0 - P_{\text{ПО}}$, то для $P_{\text{ЛО}} = P_{\text{ПО}}$ имеем:

$$P_{\text{ЛО}} = P_0 - P_{\text{НО}}. \quad (3)$$

Определим зависимость $P_{\text{ЛО}} = \varphi(P_{\text{НО}})$, используя линейную аппроксимацию (рис. 6).

Из рис. 6 следует:

$$P_{\text{ЛО}}^* = (P_0 - P_{\text{НО}}^*) \times \text{tg} \alpha.$$

Можно предположить, что:

$$P_{\text{ЛО}} \geq (P_0 - P_{\text{НО}}) \times \text{tg} \alpha.$$

Для заданного значения P_0 имеем $\text{tg} \alpha = \frac{1 - P_0}{P_0}$, $\alpha = \arctg\left(\frac{1 - P_0}{P_0}\right)$.

Тогда $\bar{D} = (P_0 - P_{\text{НО}}^*) \times \text{tg} \alpha + P_{\text{НО}}^*$.

На рис. 7 представлена зависимость $\bar{D} = \varphi(P_{\text{НО}}^*)$ для заданного значения $P_0 = 10^{-3}, 10^{-4}, 10^{-5}$ ($\bar{D}_1, \bar{D}_2, \bar{D}_3$ соответственно на рис. 7).

Из рис. 7 видно, что при различных значениях P_0 меняется угол наклона прямой, причем $P_{\text{НО}}^* < P_0$.

На основании приведенных выражений можно оценить вероятность того, что отказ может быть ложно обнаружен либо не обнаружен вовсе системой контроля. Достоверность контроля в данном случае отражает качество функционирования системы контроля, что в свою

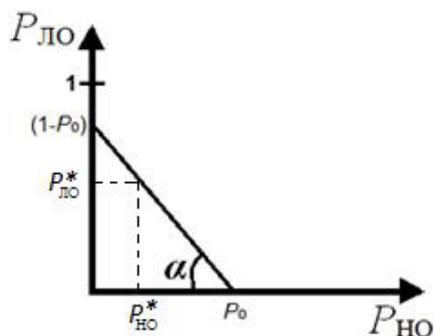


Рис. 6. Линейная аппроксимация взаимосвязи ошибок контроля

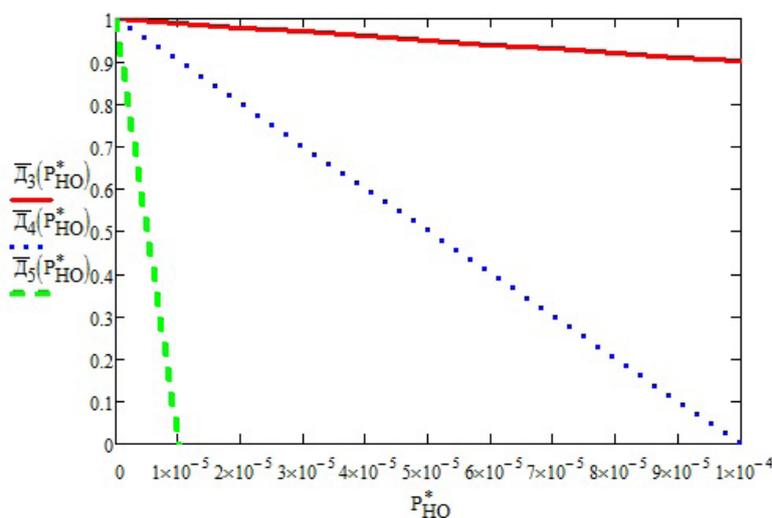


Рис. 7. Зависимость $\bar{D} = \varphi(P_{НО}^*)$ для заданных значений P_0

очередь влияет на оцениваемые показатели надежности оптического волокна. Представленные в работе соображения могут быть исполь-

зованы в дальнейшем для расчета надежности оптического волокна при различных условиях эксплуатации.

Список литературы

1. ГОСТ 27.002-2015. Надежность в технике. Термины и определения. – М. : Стандартинформ, 2016. – 30 с.
2. Давыденко, А.А. Марковские модели накопления повреждений в оценке и прогнозировании технического состояния мостов / А.А. Давыденко // Мосты та тунелі: теорія, дослідження, практика. – 2014. – № 6. – С. 40–46.
3. Рахман, П.А. Марковская цепь гибели и размножения в моделях надежности технических систем. / П.А. Рахман, А. И. Каяшев, М.И. Шарипов // Вестник УГАТУ. – 2015. – Т. 19. – № 1(67). – С. 140–154.
4. Шаманов, В.И. Математические модели надежности систем железнодорожной автоматики и телемеханики // Автоматика на транспорте. – 2017. – Т. 3. – № 1. – С. 7–19.
5. Osamu Aso. Inference of the optical fiber lifetime for mechanical reliability / Osamu Aso, Toshio Matsufuji, Takuya Ishikawa, Masateru Tadakuma, Soichiro Otosu, Takeshi Yagi, Masato Oku // Furukawa Review. – 2012. – № 42. – P. 1–6.
6. Алексеев, Е.Б. Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникаци-

онных сетей / Е.Б. Алексеев, В.Н. Гордиенко, В.В. Крухмалев и др. – М. : Горячая линия – Телеком, 2008. – 392 с.

7. Шувалов, В.П. Сети доступа большого радиуса действия (LR-PON) / В.П. Шувалов, А.Н. Коридзе, Т.М. Фоминская // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2018. – № 3(81). – С. 33–35.

8. Зубилевич, А.Л. Определение эффективности применения прогнозирующей стратегии технического обслуживания ВОЛС / А.Л. Зубилевич, С.А. Сиднев, В.А. Царенко // Технологии информационного общества : сборник трудов XIII Международной отраслевой научно-технической конференции. – М. : ИД Медиа Паблшер. – 2019. – Т. 1. – С. 31–33.

9. Сви, П.М. Методы и средства диагностики оборудования высокого напряжения / П.М. Сви. – М. : Энергоатомиздат, 1992. – 239 с.

10. Серых, В.И. Достоверность многопараметрического измерительного контроля / В.И. Серых, Л.В. Гребцова // Вестник СибГУТИ. – 2010. – № 1. – С. 70–76.

11. Серых, В.И. Многопараметрический контроль продукции: достоверность и затраты / В.И. Серых, С.П. Порватов, В.И. Сединин // Методы менеджмента качества. – 2010. – № 5. – С. 48–53.

12. Назаров, Н.Г. Выбор ограничений на вероятности ошибок первого и второго рода на основе критерия минимума затрат для случая сплошного контроля изделий / Н.Г. Назаров, Д.В. Климачев // Техника и технология. – 2004. – № 4. – С. 22–25.

References

1. GOST 27.002-2015. Nadezhnost v tekhnike. Terminy i opredeleniya. – М. : Standartinform, 2016. – 30 s.

2. Davydenko, A.A. Markovskie modeli nakopleniya povrezhdenij v otsenke i prognozirovanii tekhnicheskogo sostoyaniya mostov / A.A. Davydenko // Mosti ta tuneli: teoriya, doslidzhennya, praktika. – 2014. – № 6. – S. 40–46.

3. Rakhman, P.A. Markovskaya tsep gibeli i razmnozheniya v modelyakh nadezhnosti tekhnicheskikh sistem. / P.A. Rakhman, A. I. Kayashev, M.I. SHaripov // Vestnik UGATU. – 2015. – Т. 19. – № 1(67). – S. 140–154.

4. SHamanov, V.I. Matematicheskie modeli nadezhnosti sistem zheleznodorozhnoj avtomatiki i telemekhaniki // Avtomatika na transporte. – 2017. – Т. 3. – № 1. – S. 7–19.

6. Alekseev, E.B. Proektirovanie i tekhnicheskaya ekspluatatsiya tsifrovyykh telekommunikatsionnykh setej / E.B. Alekseev, V.N. Gordienko, V.V. Krukhmalev i dr. – М. : Goryachaya liniya – Telekom, 2008. – 392 s.

7. SHuvalov, V.P. Seti dostupa bolshogo radiusa dejstviya (LR-PON) / V.P. SHuvalov, A.N. Koridze, T.M. Fominskaya // Nauka i biznes: puti razvitiya. – М. : TMBprint. – 2018. – № 3(81). – S. 33–35.

8. Zubilevich, A.L. Opredelenie effektivnosti primeneniya prognoziruuyushchej strategii tekhnicheskogo obsluzhivaniya VOLS / A.L. Zubilevich, S.A. Sidnev, V.A. TSarenko // Tekhnologii informatsionnogo obshchestva : sbornik trudov KHIII Mezhdunarodnoj otraslevoj nauchno-tekhnicheskoy konferentsii. – М. : ID Media Pablsher. – 2019. – Т. 1. – S. 31–33.

9. Svi, P.M. Metody i sredstva diagnostiki oborudovaniya vysokogo napryazheniya / P.M. Svi. – М. : Energoatomizdat, 1992. – 239 s.

10. Serykh, V.I. Dostovernost mnogoparametricheskogo izmeritelnogo kontrolya / V.I. Serykh, L.V. Grebtsova // Vestnik SibGUTI. – 2010. – № 1. – S. 70–76.

11. Serykh, V.I. Mnogoparametricheskij kontrol produktsii: dostovernost i zatraty / V.I. Serykh, S.P. Porvatov, V.I. Sedinin // Metody menedzhmenta kachestva. – 2010. – № 5. – S. 48–53.

12. Nazarov, N.G. Vybor ogranichenij na veroyatnosti oshibok pervogo i vtorogo roda na osnove kriteriya minimuma zatrat dlya sluchaya sploshnogo kontrolya izdelij / N.G. Nazarov, D.V. Klimachev // Tekhnika i tekhnologiya. – 2004. – № 4. – S. 22–25.

УДК 373.1.02:372.8

Т.Ю. ВОЙТЕНКО, А.В. ФИРЕР

Филиал ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», г. Лесосибирск;

Лесосибирский педагогический институт – филиал ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Лесосибирск

ВИЗУАЛИЗИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ В ОБУЧЕНИИ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Введение

Ключевые слова: GeoGebra; вероятность событий; визуализация результатов испытаний; визуализация учебного материала; визуализированные задачи; геометрическая вероятность; задача о встрече.

Аннотация. Решение задач по теории вероятностей традиционно вызывает сложности как у обучающихся, так и у учителей. Одной из причин этого авторы видят недостаточную визуализацию учебного материала.

Цель данного исследования – продемонстрировать на примере одной задачи применение когнитивно-визуального подхода, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий. Данный подход является методологической базой исследования и подразумевает смещение с иллюстративной функции наглядности на познавательную функцию, что, по мнению авторов, приведет к лучшему усвоению материала.

Рассматриваются различные варианты классической задачи в теме «Геометрическое определение вероятности» – задачи о встрече. Отмечается однотипность вероятностных задач, предлагаемых в учебно-методической литературе, с точки зрения наличия визуального образа в компонентах задачи. В частности, в большинстве задач из указанной темы визуальный образ присутствует только в процессе решения.

В статье предложены визуализированные задачи, в которых графический образ присутствует в различных компонентах: условии, решении и ответе.

Кроме того, в статье рассматривается решение задачи о встрече на основе применения статистического определения вероятности с проведением серии случайных испытаний в системе динамической математики *GeoGebra 5.0*.

Актуальность изучения основ теории вероятностей в школьном курсе алгебры обусловлена, прежде всего, ее прикладным характером и широкими возможностями развития у обучающихся вероятностной интуиции, статистического мышления, умения понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей. Задачи вероятностно-статистической содержательной линии включены в контрольно-измерительные материалы итоговой аттестации уровней основного и среднего общего образования. Однако учителя и обучающиеся испытывают определенные трудности при решении этих задач, связанные, на наш взгляд, как с недостаточной теоретической подготовкой и отсутствием глубоких традиций преподавания, так и с недостаточной визуализацией учебного материала, выполняющей не столько иллюстративную функцию, сколько познавательную (когнитивную). Поскольку основной деятельностью учащихся при обучении теории вероятностей является решение задач, то к основным средствам визуализации мы относим визуализированные задачи – задачи, в которых образ явно или неявно задействован в условии или ответе, задает метод решения задачи, создает опору каждому этапу решения задачи либо явно или неявно сопутствует на определенных этапах ее решения [3].

В теории вероятностей чаще всего визуализированные задачи используются в разделе «Геометрическое определение вероятности», но следует отметить, что визуальный образ появляется только в процессе их решения. Задачи, в которых образ содержится в условии, как показал анализ учебно-методической литературы, полностью отсутствуют. Покажем на примере классической задачи из этого раздела, задаче о

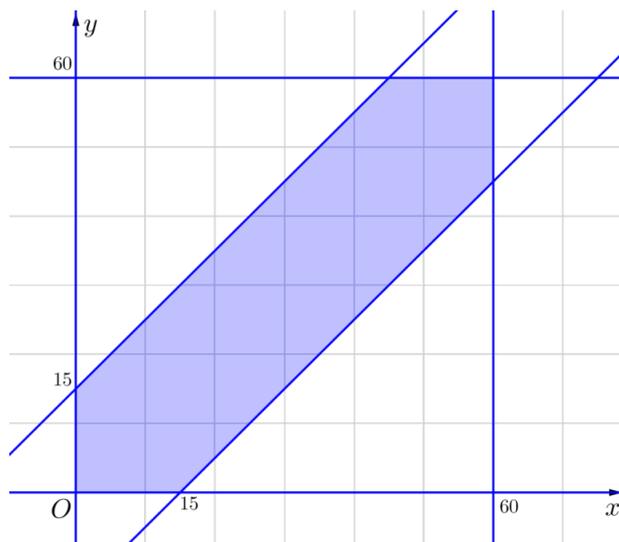


Рис. 1. Графическая модель решения задачи 1

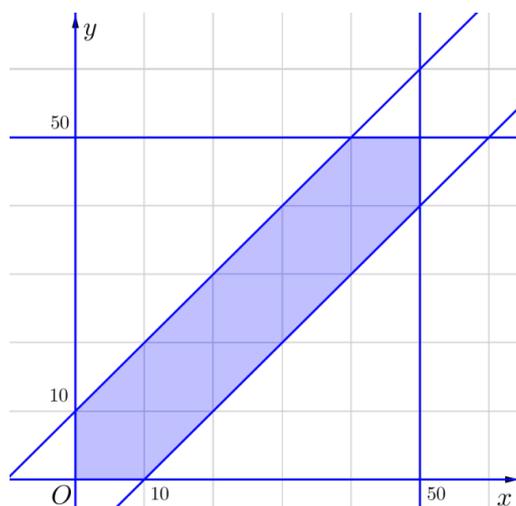


Рис. 2. Графическая модель решения задачи 1 с измененными числовыми данными

встрече, возможности применения визуального образа при ее решении.

Задача 1 [1]. Двое приятелей договорились встретиться на площади Маяковского в промежутке от 12.00 до 13.00 часов. Каждый приходит в некоторый случайный момент времени, ждет 15 минут другого и уходит. Какова вероятность, что они встретятся?

Обозначим моменты прихода в определенное место каждого из приятелей x и y соответственно. За начало отсчета в прямоугольной системе координат возьмем 12 часов, а единицу измерения – 10 минут. По условию: $0 \leq x \leq 60$, $0 \leq y \leq 60$. Этим неравенствам удовлетворяют координаты любой точки квадрата со стороной

60 (рис. 1). Событие произойдет, если разность между x и y не превысит 15 минут: $|x - y| \leq 15$. Геометрически это множество точек представляет собой полосу внутри квадрата, ограниченную прямыми $y = x - 15$ и $y = x + 15$, параллельными диагонали $y = x$. Площадь этого множества равна $60^2 - 2 \times 1/2 \times 45^2 = 1575$, а искомая вероятность равна ее отношению к площади всего квадрата: $1575/3600 = 7/16$.

В рассмотренной задаче визуальный образ служит опорой и задает метод ее решения. Заметим, что ни в условии, ни в ответе задачи образ не содержится.

Далее обучающимся можно предложить оценить изменение визуального образа реше-

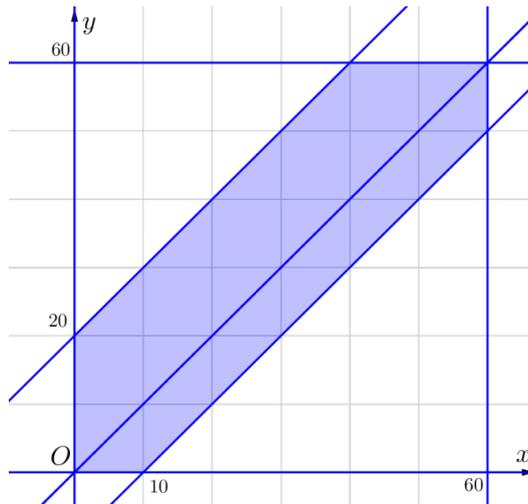


Рис. 3. Графическая модель решения задачи 2

ния задачи при использовании других числовых данных. Например, двое приятелей договорились встретиться в промежуток времени от 13.00 до 13.50 часов. Каждый приходит в любой момент времени указанного промежутка, ждет другого 10 минут и уходит. Какова вероятность, что они встретятся?

В этом случае графический образ решения задачи выглядит так (рис. 2).

Отметим, что в этом случае визуальный образ присутствует во всех компонентах задачи: условии, решении и ответе.

Далее в задаче выберем разные промежутки ожидания.

Задача 2 [5]. Юноша и девушка договорились о свидании с 15.00 до 16.00. Известно, что каждый из них приходит в любой момент с 15.00 до 16.00 часов. Если юноша придет и не встретит девушку, то он будет ждать ее еще в течение 20 минут. Девушка в аналогичной ситуации будет ждать юношу в течение 10 минут. Какова вероятность, что свидание состоится?

Существенным изменением в данном случае является то, что визуальный образ решения задачи теряет свою симметричность (рис. 3).

Можно поменять в задаче о встрече не только числовые данные, но изменить и саму фабулу: в заданном интервале в случайный момент времени появляется сигнал длительностью 10 минут. Приемник включается в случайный момент времени на 20 минут, необходимо найти вероятность обнаружения сигнала приемником [4].

Формально это уже не будет задача о встрече, но графический образ ее решения останется прежним (рис. 3).

Приведем еще один вариант другой формулировки задачи о встрече.

Задача 3 [2]. Страховой агент пригласил для продления договора страхования двух клиентов в офис в промежуток времени между 10 и 11 часами. Найти вероятность того, что ни один из клиентов не будет ждать, пока освободится страховой агент, если для оформления необходимых документов требуется 10 минут.

Видим, что при такой формулировке в задаче требуется найти вероятность «невстречи» двух клиентов, поэтому событие произойдет, если разность между x и y превысит 10 минут, то есть $|x - y| > 10$. Поскольку это неравенство равносильно системе:

$$\begin{cases} y < x - 10 \\ y > x + 10 \end{cases},$$

то событию соответствует область квадрата, часть которой лежит выше прямой $y = x + 10$, а другая часть — ниже прямой $y = x - 10$ (рис. 4). Площадь этого множества равна $2 \times 1/2 \times 50^2 = 2500$, откуда получаем искомую вероятность: $25/36 \approx 0,6944$.

Полученный визуальный образ подтверждает и серия случайных испытаний, которую можно осуществить, например, с помощью системы динамической математики *GeoGebra*, позволяющей не только провести большое ко-

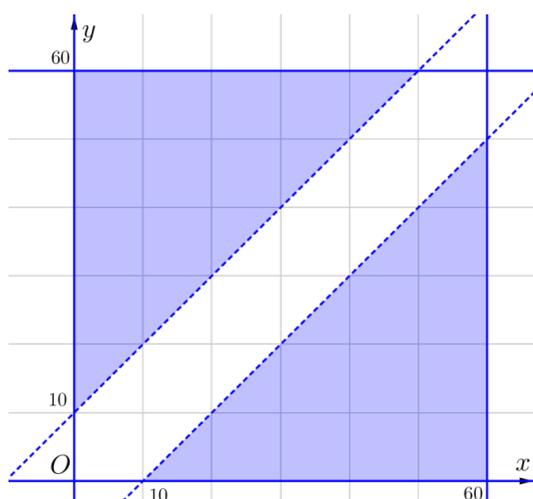


Рис. 4. Графическая модель решения задачи 3

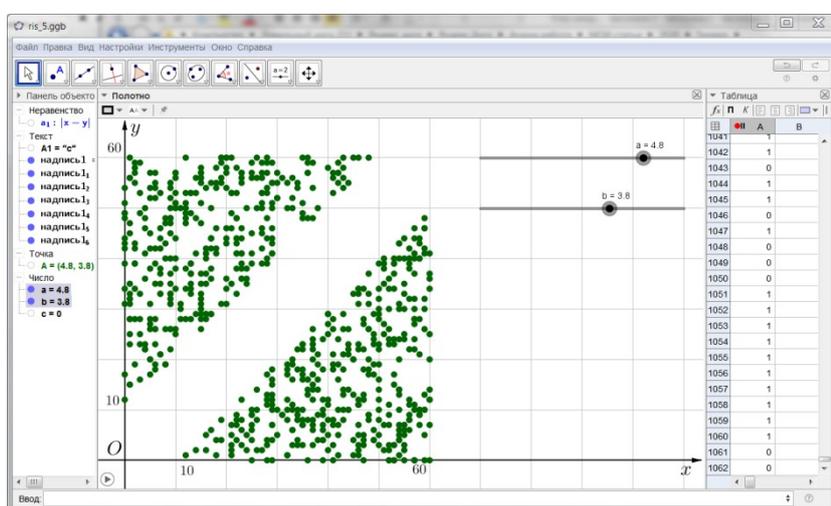


Рис. 5. Экспериментальное подтверждение решения задачи 3 в среде GeoGebra

личество испытаний за короткий промежуток времени, но и визуализировать их (рис. 5). Более детальное описание построения интерактивной модели эксперимента в среде GeoGebra можно найти в [5].

Для экспериментального подтверждения численного значения вероятности нужно провести достаточно большое количество испытаний и воспользоваться статистическим определением вероятности. Учащимся можно предложить самим вычислить статистическую вероятность, например для 10 испытаний (в нашем случае получаем 0,56), затем для 100 (0,68) и т.д. Анализируя полученные данные, можно убедиться, что чем большее количество испытаний проведено, тем точнее результат.

В заключение приведем пример задачи творческого характера, в которой визуальный образ присутствует только в условии.

Задача 4. На рис. 6 приведена графическая модель решения некоторой задачи на геометрическое определение вероятности. Придумайте и сформулируйте условие этой задачи и решите ее.

Представленный в условии задачи образ, требующий поиска необходимой информации, ее анализа и структурирования, очевидно, усиливает познавательную функцию наглядности. Применение визуализированных задач, в которых графический образ присутствует в различных компонентах, позволяет учесть индивидуальные познавательные особенности

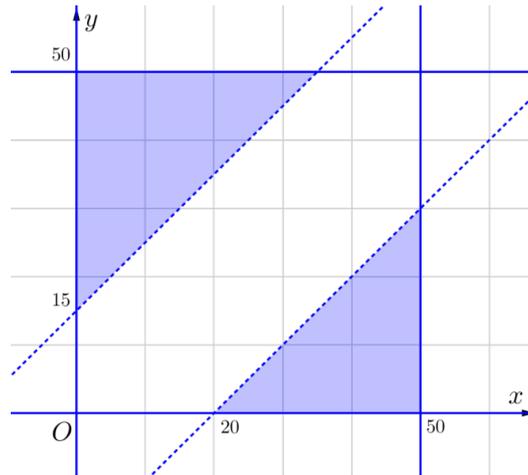


Рис. 6. Графическая модель для задачи 4

обучающихся, что, несомненно, приведет к лучшему усвоению учебного материала. Использование же интерактивной визуальной модели, созданной в среде *GeoGebra*, позволяет

учащимся, помимо прочего, получить опыт исследовательской деятельности, что невозможно осуществить только через собственное воображение при решении рассмотренных задач.

Список литературы

1. Васильев, Н. Геометрические вероятности / Н. Васильев // Квант. – 1991. – № 1. – С. 47–53.
2. Григорьев-Голубев, В.В. Теория вероятностей и математическая статистика. Руководство по решению задач : учебник / В.В. Григорьев-Голубев, Н.В. Васильева, Е.А. Кротов. – СПб. : БХВ-Петербург, 2014. – 256 с.
3. Далингер, В.А. Теоретические основы когнитивно-визуального подхода к обучению математике : монография / В.А. Далингер. – Омск : Издательство ОмГПУ, 2006. – 144 с.
4. Палий, И.А. Задачник по теории вероятностей / И.А. Палий. – М. : Наука, 2004. – 237 с.
5. Semenikhina, E., Drushlyak, M. Organization Of Experimental Computing in GeoGebra 5.0 in Solving Problems of Probability Theory / E. Semenikhina, M. Drushlyak // European Journal of Contemporary Education. – 2015. – Vol. 11. – Is. 1. – P. 82–90 [Electronic resource]. – Access mode : http://ejournal1.com/journals_n/1427132393.pdf

References

1. Vasilev, N. Geometricheskie veroyatnosti / N. Vasilev // Kvant. – 1991. – № 1. – S. 47–53.
2. Grigorev-Golubev, V.V. Teoriya veroyatnostej i matematicheskaya statistika. Rukovodstvo po resheniyu zadach : uchebnik / V.V. Grigorev-Golubev, N.V. Vasileva, E.A. Krotov. – SPb. : BKHV-Peterburg, 2014. – 256 s.
3. Dalinger, V.A. Teoreticheskie osnovy kognitivno-vizualnogo podkhoda k obucheniyu matematike : monografiya / V.A. Dalinger. – Omsk : Izdatelstvo OmGPU, 2006. – 144 s.
4. Palij, I.A. Zadachnik po teorii veroyatnostej / I.A. Palij. – M. : Nauka, 2004. – 237 s.

УДК 004.62

Р.Г. МАНАЕВ

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет», г. Уфа

НОВЫЕ МЕТОДЫ ЭФФЕКТИВНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ ОБОБЩЕННОГО ДЕРЕВА ОТРЕЗКОВ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ C++

Ключевые слова: алгоритмы; высокая производительность; дерево отрезков; обобщенные контейнеры; структуры данных.

Аннотация. Целью работы является разработка и исследование методов эффективной и обобщенной реализации структуры данных дерева отрезков на языке программирования C++.

Используемые методы: стандартная библиотека шаблонов C++, которая задает стиль внешних интерфейсов разрабатываемой структуры данных; техника *MapReduce*, где *Reduce* – ассоциативный функтор для дерева отрезков, *Map* – специальный функтор, который адаптирует элементы массива, по которому строится дерево отрезков.

Новизна разрабатываемых контейнеров заключается в отсутствии реализаций, которые бы в полной мере обеспечивали обобщенность работы с данными.

В результате получены эффективные и обобщенные реализации структуры данных дерева отрезков, которые работают как с тривиальными ассоциативными функторами, так и с наборами ассоциативных функторов.

Дерево отрезков – структура данных, позволяющая находить значение некоторого ассоциативного функтора f на произвольном отрезке $a[i], a[i + 1], \dots, a[j]$ массива за логарифмическую асимптотику по времени [1].

Разработка и обобщение данной структуры данных на языке программирования C++ являются нетривиальной задачей, которая требует знаний устройства *STL* контейнеров и умения использовать шаблоны C++. Анализ имплементаций на *GitHub* показал отсутствие обобщенной реализации дерева отрезков, которое бы одновременно работало с любыми типами данных и с наборами функторов [2].

Целью данной работы является разработка и исследование способов эффективной и обобщенной реализации структуры данных дерева отрезков на языке программирования C++.

Актуальность и новизна данной работы заключаются в отсутствии реализаций, которые бы в полной мере обеспечивали обобщенность работы с данными. Также новизна заключается в применении техники *MapReduce*, которая обеспечивает максимальную обобщенность, например, при работе с набором ассоциативных функторов.

Структура дерева отрезков

Существует два способа реализации данной структуры: основанный на узлах и основанный на массиве. Второй способ является более эффективным по памяти, поскольку мы не храним в узлах указатели на соседние узлы. Также второй способ допускает меньше промахов в кэше из-за локальности данных. Для эффективного обобщения будем хранить листья дерева отрезков отдельно от остальных узлов (рис. 1). Это необходимо для устранения дублирования при использовании наборов функторов.

Теперь мы сможем определять комбинированные ассоциативные бинарные функции, например:

$$\min \max(\{a, b\}, \{x, y\}) = \{\min(a, x), \max(b, y)\}.$$

Адаптировать элементы массива будет следующая функция:

$$f(c) = \{c, c\}.$$

Последнюю функцию будем применять к листьям нашего дерева отрезков, что даст нам возможность использовать функцию *min max* на всем дереве отрезков.

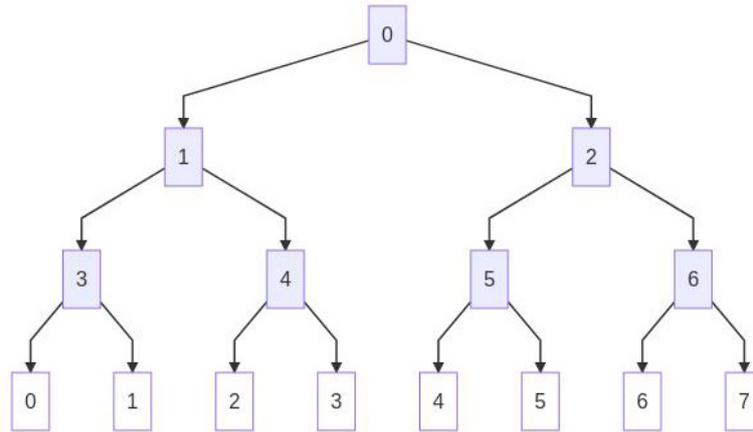


Рис 1. Структура дерева отрезков

Очевидно, что тут прослеживается подход *MapReduce* к решению задачи [4], поэтому будем далее называть ассоциативную бинарную функцию *reducer*'ом, а функцию для адаптации – *tapper*'ом.

Мы могли бы построить два дерева отрезков для решения вышеуказанной проблемы, но в таком случае решение не было бы эффективно по памяти.

Перемещение по дереву отрезков

Введем функции получения индексов левого и правого дочернего узла, а также родительского узла, если текущий индекс i :

$$\begin{aligned} \text{leftchild}(i) &= i \times 2 + 1, \text{rightchild}(i) = \\ &= i \times 2 + 2, \text{parent}(i) = \left\lfloor \frac{i-1}{2} \right\rfloor. \end{aligned}$$

Также введем функции для специальных случаев при перемещении между деревом отрезков и массивом данных. Введем

$$\begin{aligned} \text{leftdatachild}(i) &= i \times 2 + 1 - \text{shift}, \\ \text{rightdatachild}(i) &= i \times 2 + 2 - \text{shift}, \\ \text{parentofdata}(i) &= \left\lfloor \frac{i + \text{shift} - 1}{2} \right\rfloor, \end{aligned}$$

где shift – значение индекса левого нижнего узла в дереве отрезков.

Выразим h , m и shift через n :

$$h = \lceil \log_2 n \rceil,$$

для $n = 0$ положим $h = 0$,

$$\text{shift} = 2^h - 1, m = \frac{\text{shift} + n}{2},$$

где h – высота дерева отрезков; n – количество элементов входного массива.

Основные операции на дереве отрезков

Прежде чем работать с деревом отрезков, его необходимо построить. Для этого будет использоваться классический алгоритм построения дерева отрезков снизу-вверх, с поправкой на то, что мы храним значения отдельно от дерева. Временная сложность построения будет равна – $O(n)$. Сложность по памяти – $O(n)$.

Для обновления значения элемента входных данных будем итеративно обновлять значения узлов дерева отрезков снизу вверх. Такой алгоритм будет выполнять h шагов, что соответствует временной сложности $O(\log n)$. Так как проход будет итеративный, то сложность по памяти – $O(1)$.

Для выполнения запроса на отрезке будем также итеративно собирать ответ снизу вверх. Временная сложность также $O(\log n)$, сложность по памяти – $O(1)$.

Результаты

В рамках данной работы было разработано два обобщенных контейнера: *segment_tree* (*Classic* на диаграммах) – реализация классического дерева отрезков. *mapped_segment_tree* (*Mapped* на диаграммах) – реализация дерева

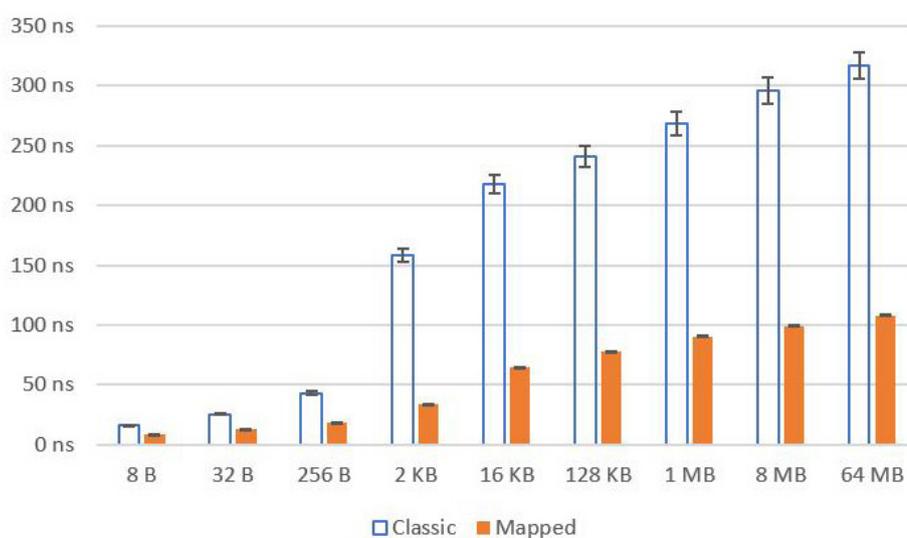


Рис 2. Бенчмарк выполнения запроса

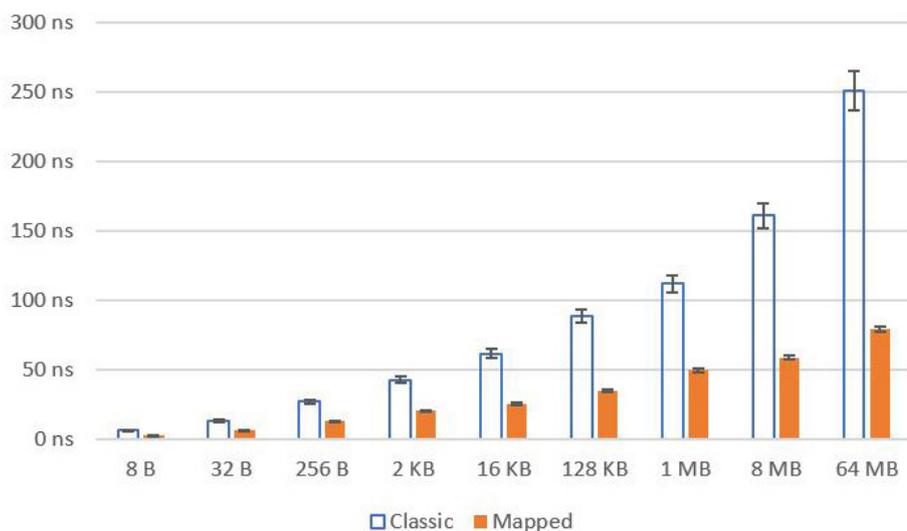


Рис 2. Бенчмарк выполнения обновления

отрезков с использованием концепций *map* и *reduce*.

Для проведения сравнительного анализа была использована библиотека *Google Benchmark*. На представленных ниже графиках вертикальная ось – процессорное время (*cpu_time*) в наносекундах, горизонтальная ось – размер входных данных (*std::vector<int>*), которым инициализируется контейнер. Столбики на диаграммах изображают 50 запусков (*--benchmark_repetitions=50*), по которым рассчитано стандартное отклонение, которое обозначено на диаграммах общепринятым способом. Все замеры возможно воспроизвести и проверить, так

как весь код лежит в открытом доступе [5].

Данный бенчмарк измеряет скорость запросов при совместном использовании функторов (+, *, *min*, *max*). Длина отрезка запроса равна половине входных данных, запросы выполняются скользящим окном.

При классическом подходе нам приходится использовать четыре дерева отрезков вида *segment_tree<int, functor>* для возможности отвечать на запросы. Однако с использованием нового контейнера нам достаточно описать *reducer* и *mapper*, а далее просто использовать одно дерево отрезков вида *mapped_segment_tree<int, reducer, mapper>*.

Проведем также аналогичный бенчмарк для выполнения обновления.

Выше представленные бенчмарки показывают, что реализованный контейнер *mapped_segment_tree* действительно эффективнее работает в ситуации, когда нам требуется выполнять запросы на отрезке сразу для нескольких функций.

Несмотря на то, что методы представленных реализаций имеют одинаковую временную сложность, классическая реализация имеет большую скрытую константу. Скрытая константа возникает из-за нелокальности данных и лишних затратах на хранение входных данных.

Предложенные способы решения задач типа запросов на отрезке являются, с одной стороны,

эффективными (подтверждается бенчмарками), с другой стороны, удобными к использованию, так как оперирует знакомыми программистам понятиями (*MapReduce, container*).

Представленные алгоритмы и реализации могут составить основу для разработки более сложных контейнеров, основанных на дереве отрезков, которые будут поддерживать ленивую обработку или сжатие повторяющихся данных.

Новизна представленных в статье разработок состоит в том, что найдено новое приложение техники *MapReduce*, которое обеспечивает лучшее представление внешних интерфейсов представленных контейнеров. Также решается важная прикладная задача по разработке эффективного дерева отрезков.

Список литературы

1. Дерево отрезков // Википедия: свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://ru.wikipedia.org/wiki/Дерево_отрезков.
2. Список репозиторий // GitHub [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://github.com/search?l=C%2B%2B&q=segment+tree&type=Repositories>.
3. Wang, L. A simple and space efficient segment tree implementation / L. Wang, X. Wang // *MethodsX*. – 2019. – № 6. – С. 500–512.
4. Dean, J. MapReduce: Simplified data processing on large clusters / J. Dean, S. Ghemawat // Google, Inc., 2004.
5. Манаев, Р.Г. Segment_tree / Р.Г. Манаев // GitHub [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://github.com/manavrion/segment_tree.

References

1. Derevo otrezkov // Vikipediya: svobodnaya entsiklopediya [Electronic resource]. – Access mode : https://ru.wikipedia.org/wiki/Derevo_otrezkov.
2. Spisok repozitoriev // GitHub [Electronic resource]. – Access mode : <https://github.com/search?l=C%2B%2B&q=segment+tree&type=Repositories>.
5. Manaev, R.G. Segment_tree / R.G. Manaev // GitHub [Electronic resource]. – Access mode : https://github.com/manavrion/segment_tree.

УДК 343.13

С.Х. ШАМСУНОВ, Р.М. ЖИЛЯЕВ

ФКУ «Научно-исследовательский институт Федеральной службы исполнения наказаний»,
г. Москва

К ВОПРОСУ О ЗАРУБЕЖНОМ ОПЫТЕ ПРИМЕНЕНИЯ ДОМАШНЕГО АРЕСТА И ЭЛЕКТРОННОГО МОНИТОРИНГА

Введение

Ключевые слова: вид основного или дополнительного наказания; домашний арест; зарубежный опыт применения; мера пресечения; электронный мониторинг.

Аннотация. Цель статьи – оценить возможность имплементации норм зарубежного законодательства по реализации домашнего ареста и электронного мониторинга в отечественное уголовно-процессуальное законодательство.

В рамках настоящего исследования была решена задача по изучению законодательства научной и иной литературы, посвященной практике применения домашнего ареста и электронного мониторинга в ряде зарубежных стран (Испании, Дании и Франции).

Согласно гипотезе исследования большую роль в совершенствовании отечественного института домашнего ареста и электронного мониторинга может сыграть опыт зарубежных государств.

При подготовке статьи применялись:

- сравнительно-правовой метод – для анализа правовых норм, содержащихся в отечественном и зарубежном законодательстве, с целью выявления недостатков в правовом регулировании;

- метод системного анализа – для изучения и обобщения научной литературы и других источников по проблеме исследования;

- формально-юридический метод для подготовки статьи.

Результаты исследования свидетельствуют, во-первых, о применении домашнего ареста и электронного мониторинга в рассмотренных зарубежных странах не как меры пресечения, а как вида основного или дополнительного наказания, во-вторых, о схожести проблем реализации, в-третьих, о неверии граждан в способность обеспечить их безопасность.

Домашний арест стал активно внедряться в уголовное судопроизводство России относительно недавно – с 2011 г., но это не означает, что данная мера пресечения является чем-то новым для отечественного уголовного процесса. В качестве краткой исторической справки отметим, что первые упоминания о домашнем аресте появились в России еще с XVII в. В дальнейшем домашний арест был законодательно закреплен в Своде законов 1832 г. (ст. 876, т. XV), в Уставе уголовного судопроизводства 1864 г. (ст. 416) и в Уголовно-процессуальном кодексе (УПК) РСФСР 1922 и 1923 гг. и применялся вплоть до 1960 г., когда был исключен из УПК РСФСР [1, С. 16].

С введением в действие нового УПК Российской Федерации (Федеральный закон № 177-ФЗ от 18.12.2001 г.) домашний арест был формально возвращен в уголовный процесс (статья 107 УПК РФ). О формальности домашнего ареста как меры пресечения говорят статистические данные за 2002–2010 гг., согласно которым за восемь лет применения домашнего ареста под него попало немногим более чем 1,5 тыс. чел. [1, С. 16]. Для сравнения отметим, что только в 2010 г. судами было заключено под стражу более 148,6 тыс. чел. [1, С. 16]. Факт чрезмерного применения заключения под стражу следственными органами и судами Российской Федерации неоднократно отмечался в решениях международных судов. В частности, по делу «Ананьев и другие (*Ananyev and others*) против Российской Федерации (жалоба № 42525/07, 60800/08)» говорится о необходимости более широкого применения властями Российской Федерации альтернативных лишению свободы мер пресечения, предусмотренных УПК РФ, для предотвращения переполнен-

ности следственных изоляторов [2, С. 124].

С учетом практики применения домашнего ареста с 2001 г., хотя и незначительной, а также зарубежного опыта, с 2011 по 2018 гг. были внесены существенные изменения в статью 107 УПК РФ, направленные на устранение пробелов организационного и правового характера (определен единый контролирующей домашний арест орган – ФСИН России, исключены положения, предусматривавшие излишнюю изоляцию лиц, помещенных под домашний арест, от общества, утвержден перечень и порядок применения электронного мониторинга), не позволявших домашнему аресту стать реальной альтернативой заключению под стражу.

Проведенная законодателем работа по совершенствованию института домашнего ареста уже дала положительные результаты. Например, по статистическим данным на 01.07.2020 г. на учете ФСИН России состояло более 14,9 тыс. лиц, помещенных под домашний арест, что на 989 % больше чем за 2002–2010 гг. Тем не менее количество лиц, помещенных под домашний арест, продолжает оставаться незначительным, по сравнению с заключенными под стражу (не более 1,2 %).

Как было сказано выше, в нормотворческой деятельности по дальнейшему совершенствованию рассматриваемой меры пресечения немаловажную роль сыграл опыт зарубежных государств по применению домашнего ареста и электронного мониторинга (ЭМ).

Так, после незначительного по своим масштабам проекта Испания объявила о планах внедрения новой программы постпенитенциарного освобождения в отношении 3 тыс. осужденных. Автономный округ Каталония запустил новый пилотный проект в 2000 г., основанный на «открытых тюрьмах», расположенных в Барселоне, который все еще продолжает действовать. ЭМ рассматривается как часть индивидуальной реабилитационной программы, разработанной для каждого осужденного, когда они выходят из мест лишения свободы – для лечения от наркотической зависимости, работы, получения образования или для решения семейных вопросов. Продолжительность краткосрочного пребывания вне тюрьмы составляет максимум 5 месяцев. Средний возраст осужденных составляет 33 года, а срок их осуждения – 5 лет 9 месяцев. Основными преступлениями являются: незаконная перевозка наркотических средств – 58 %, мошенни-

чество – 23 %, преступления против собственности – 19 %.

Не возникает сомнений, что участники ЭМ и те, кто живет вместе с ними, предпочитают ЭМ лишению свободы, поскольку он не накладывает серьезных ограничений для повседневной жизнедеятельности. Для эффективного результата требуются дисциплина и ответственность у участников ЭМ, а также поддержка со стороны окружения этих лиц.

В Испании небольшой проект под названием – «запасная дверь», реализуемый в Каталонии, был официально утвержден и переведен в постоянно действующую программу. В Мадриде была запущена амбициозная национальная программа, предусматривающая ежегодное досрочное освобождение 3 тыс. осужденных. В дальнейшем предполагается увеличение дневной нормы освобождения со 160 до 500 осужденных [3, С. 11–12].

17 декабря 2004 г. парламент Франции принял закон, в соответствии с которым приговоренные к пяти и более годам тюрьмы за сексуальные преступления после выхода на свободу обязаны носить на руке электронный браслет. Так, педофилов и насильников суд может обязать носить браслет в течение 20 лет, а рецидивистов – в течение 30 лет [3, С. 16].

В Дании ЭМ применяется при замене лишения свободы некоторым категориям осужденных, в частности: осужденным за транспортные нарушения; несовершеннолетним; не достигшим возраста 25 лет вне зависимости от вида совершенного ими преступления; осужденным к наказанию, не превышающему трех месяцев лишения свободы.

Замена наказания в виде лишения свободы ЭМ производится по предложению Департамента службы пробации и тюрьмы при наличии возможности применения ЭМ в отношении конкретного осужденного.

Функции по контролю и надзору за осужденным, которому лишение свободы заменено ЭМ, осуществляют как с помощью сотрудников указанного Департамента, его региональных и специальных подразделений, так и с помощью электронной системы.

ЭМ может быть аннулирован, а осужденный помещен в тюрьму по требованию самого осужденного, в силу совершения нового преступления, за невыполнение установленных обязанностей, за нарушение условий.

Контролирующий орган вправе проводить

проверочные мероприятия в отношении осужденного, в том числе негласно, направленные на проверку соблюдения условий ЭМ, проводить тестирование осужденного на предмет употребления алкоголя и наркотиков, привлекать осужденного к программам по предупреждению преступности.

Осужденному разрешается посещать надзорные органы, магазины (от двух до четырех часов в неделю), прогулки (один час в день), а также выезды по особым обстоятельствам.

Среди проблем, с которыми сталкиваются сотрудники Департамента службы пробации и тюрьмы Дании, следует выделить слишком большое число осужденных, желающих замены лишения свободы на ЭМ, технические проблемы, чрезмерную нагрузку на персонал (24-часовой рабочий день), совмещение одновременно нескольких профессий [3, С. 13–15].

Как видно из представленного материала домашний арест в вышеперечисленных зару-

бежных странах (кроме Израиля) применяется не как мера пресечения до приговора суда, а как основной или дополнительный вид наказания. Компетентные органы зарубежных стран при реализации домашнего ареста все еще сталкиваются с некоторыми проблемами. Анализ зарубежной периодики показал, что среди населения ряда государств Европы встречаются негативные отзывы относительно использования электронного мониторинга. Например, граждане Англии заявляют, что они не чувствуют себя в безопасности. Подобные настроения «подогреваются» как общественными организациями, так и средствами массовой информации, которые проводят свои независимые исследования и затем публикуют результаты. Порой сами сотрудники пенитенциарной службы заявляют, что кризис, связанный с переполнением тюрем, привел к новым преступлениям среди осужденных, освобожденных слишком рано из мест лишения свободы [3, С. 17].

Список литературы

1. Жилияев, Р.М. Проблемы обеспечения контроля за лицами, в отношении которых избраны меры уголовно-процессуального пресечения в виде залога, запрета определенных действий и домашнего ареста / Р.М. Жилияев, И.Н. Медведева // Вестник Пермского института ФСИН России. – 2019. – № 4(35). – С. 15–18.
2. Чахалян, Н.Т. Исправление осужденных в соответствии с современной уголовно-исполнительной политикой России / Н.Т. Чахалян // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2015. – № 1(46). – С. 123–125.
3. Демин, В.М. Предложения в проект федерального закона о домашнем аресте / В.М. Демин и др. – М. : ФБУ НИИ ФСИН России, 2008. – С. 18.

References

1. Zhilyaev, R.M. Problemy obespecheniya kontrolya za litsami, v otnoshenii kotorykh izbrany меры уголовно-протсещуального presecheniya v vide zaloga, zapreta opredelennykh dejstvij i domashnego aresta / R.M. Zhilyaev, I.N. Medvedeva // Vestnik Permskogo instituta FSIN Rossii. – 2019. – № 4(35). – S. 15–18.
2. Chakhalyan, N.T. Ispravlenie osuzhdennykh v sootvetstvii s sovremennoy ugotovno-ispolnitelnoy politikoj Rossii / N.T. Chakhalyan // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2015. – № 1(46). – S. 123–125.
3. Demin, V.M. Predlozheniya v proekt federalnogo zakona o domashnem areste / V.M. Demin i dr. – M. : FBU NII FSIN Rossii, 2008. – S. 18.

УДК 336.5:69

И.Е. ВОРОНКОВ¹, Р.В. ОСТРОВСКИЙ²¹ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», г. Москва;²АО ИК «АСЭ», г. Нижний Новгород

ОРГАНИЗАЦИОННО-УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СТУДЕНЧЕСКИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОТРЯДОВ КАК ИНСТРУМЕНТА ФОРМИРОВАНИЯ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Ключевые слова: иерархия целей; кадровый потенциал; организационно-управленческие проблемы; студенческие строительные отряды.

Аннотация. Студенческие строительные отряды (ССО) как форма организации временной занятости обучающихся по-прежнему остаются значимым источником трудовых ресурсов для строительной отрасли. Рыночные преобразования 1990-х гг. повлекли существенное изменение роли ССО в реализации инвестиционно-строительных проектов.

В настоящее время студенческие отряды не являются самостоятельными участниками строительного производства, а выступают преимущественно источником профессионально-компетентных кадров, что изначально снижает возможности и перспективы реализации возможностей данного института.

Нестабильность экономической ситуации в стране, сохраняющаяся с начала прошлого десятилетия, стала причиной стагнации движения. Оценка качественных и количественных показателей позволяет авторам исследования предположить, что современное движение студенческих отрядов в России остро нуждается в решении ряда организационно-управленческих проблем, ключевыми среди которых выделяются следующие: отсутствие реально сформулированной и реализуемой иерархии целей движения, дефицит квалифицированных управленческих кадров, излишняя централизация движения, а также отсутствие внимания к процессу качественного развития студенческих строительных отрядов на уровне образовательных организаций.

Решение данных вопросов представляется чрезвычайно значимой задачей и в перспективе

позволит существенно повысить эффективность института ССО как инструмента формирования кадрового потенциала строительной отрасли.

Студенческие строительные отряды (ССО) как форма организации временной занятости обучающихся высших учебных заведений получили широкое развитие в условиях плановой экономики и достаточно интенсивного развития народного хозяйства СССР.

Высвобождаемые в период летних каникул трудовые ресурсы обучающихся, подкрепленные идеологической основой социалистического общества, стали существенной силой в деле реализации масштабных проектов строительства электростанций, заводов, инфраструктурных объектов в различных субъектах государства. Отдельным драйвером развития института ССО во времена СССР было их привлечение «к работам в районах Крайнего Севера и приравненным к ним местностям, освоение которых носит сезонный характер и наиболее эффективно в летнее время» [1].

Несмотря на относительное снижение числа и масштаба реализуемых инвестиционно-строительных проектов [2], к концу 1980-х гг. ССО обладали существенным потенциалом и позволяли с избытком компенсировать потребность как в неквалифицированной, так и в квалифицированной рабочей силе.

Рыночные преобразования 1990-х гг. и фактическое прекращение экономического роста поставили движение ССО на грань гибели. В отсутствии потребности в трудовых ресурсах и прекращении широкомасштабных программ развития отраслей промышленности данный инструмент в кратчайший срок трансформиро-

вался в локальные объединения обучающихся, привлекаемые, как правило, для работы в субъекте нахождения.

На общероссийском фоне сравнительно небольшое число субъектов смогло сохранить на своей территории организованные структуры ССО. В отдельных случаях решающей оказалась идеологическая основа (Алтайский Край, Томская область), в других – возможность обеспечения финансирования за счет продолжения функционирования на территории субъекта ключевых промышленных предприятий (Свердловская, Челябинская области). Оба варианта в большинстве случаев поддерживались органами местной власти.

Стадия фактического «выживания» движения ССО, длившаяся с начала 1990-х гг. по начало 2000-х гг., сменилась стадией возрождения интереса в среде политического руководства страны к данному институту, наглядно демонстрирующему позитивную патриотическую основу. В этот период было положено начало созданию Молодежной общероссийской общественной организации «Российские Студенческие Отряды» (МООО «РСО», РСО) [3], что полностью отражало тренд на федерализацию движения и консолидацию имеющихся ресурсов.

На волне ренессанса движения ССО в конце 2000-х гг. удалось добиться внесения изменений в законодательную основу деятельности студенческих отрядов. 1 января 2011 г. вступил в силу Федеральный закон № 428-ФЗ от 28.12.2010 г., призванный стимулировать организации и предпринимателей к приему на работу членов студенческих отрядов, что несколько повысило экономическую рентабельность привлечения ССО.

Согласно данному законопроекту, перечисленные членам студенческих отрядов по трудовым и гражданско-правовым договорам выплаты за деятельность в таком отряде не облагаются пенсионными взносами. Условием использования данной преференции является обязательное членство студенческого отряда в федеральном или региональном реестре молодежных и детских объединений, пользующихся государственной поддержкой.

На практике данный механизм стимулировал частичный выход «из тени» студенческих отрядов, ранее функционировавших в форматах трудовых бригад, и повысил заинтересованность предприятий строительной отрасли в

привлечении ССО. В самой же среде учащейся молодежи данный законопроект стал предметом для разногласий и до сих пор воспринимается неоднозначно. Таким образом, при всем позитивном влиянии данное законодательное действие на практике не обеспечило системного развития движения.

Происходившая в 2000-х гг. масштабная централизация движения обеспечила достижение общей управляемости и целостности системы. Прежде разрозненные усилия большого числа вузов, органов власти, общественных организаций оказались сосредоточены в едином органе, однако данная централизация не могла в полной мере компенсировать ключевой недостаток прочно сложившегося к тому моменту института ССО – фактическую низкую конкурентоспособность на рынке труда. На практике это стало выражаться в отказе от привлечения ССО к ответственным видам работ и, как следствие, в существенном снижении уровня оплаты труда.

Данная тенденция впервые проявилась уже в конце 1980-х гг., когда профессионально-квалификационные качества участников ССО вступили в противоречие со спецификой труда на стройке – возросшей механизацией и необходимостью выполнения работ высокой квалификации, к которым обучающиеся в подавляющем большинстве не были подготовлены [4].

Сверхвысокие зарплаты советских времен стали недостижимы, что за сравнительно короткий срок заставило покинуть движение наиболее квалифицированных и инициативных руководителей и линейных бойцов. Массового притока новых, компетентных трудовых ресурсов также не происходило, что в конечном итоге привело к позиционированию ССО со стороны работодателей как временных трудовых бригад, привлекаемых к выполнению наименее квалифицированных работ.

Наиболее остро проблема разворота к рынку на примере ССО проявлялась в крупнейших городах страны. Москва и Санкт-Петербург, обладающие колоссальным ресурсом обучающихся, на общероссийском фоне оказались лидерами по сокращению численности ССО. Отдельные попытки вузов обеих столиц сохранить движение ССО, прочно связав его с процессом производственной практики, не принесли существенных результатов, однако позволили сохранить отдельные элементы движения.

Происходившая в 2000-х гг. централизация

открыла для столичных вузов региональные проекты. Регионы, в свою очередь, обеспечили трансферт сохраненного со времен СССР и накопленного в период 1990-х гг. опыта. В складывающихся условиях существенно возросло число зарегистрированных членов движения студенческих отрядов, достигшее к 2007 г. психологической отметки в 200 000 человек (в т.ч. студенческих строительных отрядов не менее 30 %), однако данный рост не сопровождался соответствующими преобразованиями организационно-управленческих структур ССО, которые продолжали заимствовать устаревшие механизмы и практики работы.

Ярким проявлением данного обстоятельства стали многочисленные гласные и негласные несоответствия, сопровождавшие большинство реализуемых МООО «PCO» трудовых проектов. Противоречия затрагивали как механизмы организации проектов, получивших названия всероссийских, зональных, региональных студенческихстроек, так и конечную цель реализации того или иного проекта.

К данному периоду ССО уже не представляли собой самостоятельного участника строительного производства, способного взять на себя выполнение определенного вида или обособленного объема работ. В большинстве случаев бойцы ССО принимались в штат подрядных организаций и направлялись на компенсацию актуальной потребности в каждой конкретной ситуации.

Данное обстоятельство создало все предпосылки к утрате возможностей эффективного планирования и развития кадрового потенциала ССО. Фактически до самого момента выхода на работу участники ССО не представляли, с какими видами работ им предстоит столкнуться. Достаточно нестабильное положение в отрасли не позволяло подрядным организациям осуществлять долгосрочное планирование и разрабатывать комплексные программы привлечения обучающихся в формате ССО. Исключениями являлись приоритетные стройки – «Сочи-2014», Космодром «Восточный» и т.д., однако возможности данных проектов были ограничены, а период реализации не был продолжительным.

Происходившая в этот момент времени централизация движения еще более усугубила данную проблему. Оказавшись в качестве ключевого посредника между заказчиком (строительной организацией) и трудовым ресурсом (студенческим строительным отрядом), PCO фактически

препятствовала установлению между данными участниками прямых взаимовыгодных отношений.

Возлагая на себя функции организатора и координатора, МООО «PCO», остро нуждающаяся в квалифицированных управленческих кадрах, знакомых с опытом и традициями движения, и разрывающаяся между большим количеством параллельных проектов, становилась наименее надежным участником организационной структуры [5; 6] всего движения.

Самоотверженный труд сотрудников центрального аппарата и региональных отделений МООО «PCO» позволял поддерживать систему в устойчивом состоянии, но явно был недостаточен для претворения в жизнь планов по реформированию движения.

Начало 2010-х гг. стало фактическим расцветом российского стройотрядовского движения, именно тогда определились ключевые заказчики трудовых ресурсов – предприятия нефтегазового, энергетического и инфраструктурного строительства.

Строительство первых в современной России атомных электростанций в Нововоронеже и Сосновом Бору было осуществлено с полномасштабным привлечением учащейся молодежи. Первая организованная группа обучающихся НИУ МГСУ выполняла строительные-монтажные работы на Нововоронежской АЭС-2 уже в 2010 г., а с 2013 г. НВ АЭС-2 и ЛАЭС-2 ежегодно получали статусы всероссийских и региональныхстроек, привлекая ежегодно в третьем трудовом семестре суммарно до 1 500 участников ССО.

Таким образом, можно признать, что к концу 2000-х гг. удалось на государственном уровне создать все предпосылки к развитию движения, однако последующий экономический спад решающим образом сказался на способности движения ССО к дальнейшему развитию.

Как уже отмечалось в работе [7], в части развития движения ССО на государственном и региональном уровнях была осуществлена значительная работа, однако уровень образовательных организаций фактически не претерпел каких-либо существенных изменений. Смещение советской идеологической основы и рыночных стремлений руководителей и рядовых участников породило широкий спектр толкований целей и задач студенческих отрядов.

Материальный доход, реализация карьерных амбиций, культурно-массовая работа,

стремление к получению профессионального опыта, жажда путешествий – иерархия данных целей отличалась не просто в разных субъектах, а зачастую даже в разных студенческих отрядах одной образовательной организации.

На практике это приводило к тому, что подрядная строительно-монтажная организация могла неожиданно получить крайне неоднородный по целевой функции трудовой ресурс, управление которым требовало существенных затрат и в большинстве своем не могло обеспечить достижение ощутимого производственно-го и экономического эффекта.

Анализ опыта НИУ МГСУ и ряда других вузов (НИЯУ МИФИ, НИУ МЭИ, РУТ (МИИТ), РУДН, МГОУ, МГТУ имени Н.Э. Баумана, МГУ имени М.В. Ломоносова, ЧувГУ имени И.Н. Ульянова, НГТУ имени Р.Е. Алексеева) 2010–2020 гг. позволяет предположить, что ключевыми проблемами современного движения ССО являются:

- отсутствие сформулированной на самом верхнем уровне, принятой и четко осознаваемой большинством участников иерархии целей [8] движения;

- излишняя степень централизации движения и отсутствие делегирования функций взаимодействия и координации отрядов и работодателей на уровне образовательных организаций;

- отсутствие спроектированного и сопровождаемого (контролируемого) развития института ССО на уровне образовательных организаций;

- хроническая нехватка компетентных руководителей в управляющих структурах МООО «PCO».

Оказавшись на пересечении интересов вузов (в части организации и проведения производственной практики), предприятий строительной отрасли (в части выполнения объемов строительно-монтажных работ (СМР) и проектно-исследовательских работ (ПИР)) и общественных объединений (в части реализации государственной молодежной политики) ССО вузов должны иметь четкий и эффективный план деятельности, основанный на проверенных методиках организации работы.

Опыт штаба ССО НИУ МГСУ, являвшегося лучшим штабом студенческих отрядов образовательных организаций города Москвы 2014, 2017, 2018 гг., позволяет предложить следующий инструментарий для решения заявленных

проблем современного движения ССО.

Первоочередной задачей управляющей системы PCO должно стать формулирование четкой и предметной иерархии целей, отражающей реальные стремления движения в существующих условиях. Данная иерархия не должна носить декларативный характер, а должна стать основой формирования ССО.

В данном случае не подвергается сомнению общая (глобальная) цель организации, в то время как ключевые подцели первого уровня должны быть определены таким образом, чтобы обеспечить выполнение ключевого условия и являться средством достижения цели более высокого уровня [9].

Организационно-управленческий опыт авторов исследования, руководивших штабом ССО НИУ МГСУ в 2015–2019 гг., позволяет сформулировать предложение по формированию иерархии целей современного движения ССО. Иерархия подцелей первого уровня и задач, решаемых для достижения данных целей, представлены в табл. 1.

Представленные в таблице подцели и задачи не являются чем-то уникальным. В той или иной степени большая часть из них поставлена и решается в настоящее время в движении ССО, однако на практике данные цели зачастую оказываются неупорядоченными, либо поставлены таким образом, что противоречат друг другу. Представленная иерархия подчеркивает значимость и приоритетность повышения профессиональных компетенций членов ССО над прочими подцелями.

Наглядным подтверждением данного тезиса на практике является очевидность того обстоятельства, что строительная отрасль нуждается в профессионально-компетентных кадрах, а не в музыкантах и художниках, какими бы талантливыми они ни были. Обеспечение высокого уровня квалификации сотрудников ССО станет допуском к выполнению ими более ответственных, а как следствие и более высокооплачиваемых видов работ. Таким образом, между подцелями 1 и 2 существует прочная взаимная связь. Стремление к достижению данных целей предполагает решение смежных задач и представляется наиболее оправданным только в их связке.

Пропаганда здорового образа жизни и развитие творческого потенциала участников движения также являются неотъемлемыми элементами формирования ССО как эффективного инструмента организации профессионально-

Таблица 1. Иерархия подцелей первого уровня и задач для их достижения

№	Подцели первого уровня	Задачи, реализуемые для достижения цели
1	Повышение профессиональных компетенций членов ССО	1. Полномасштабное внедрение обязательной профессиональной подготовки бойцов ССО
		2. Сокращения числа ССО, сформированных из числа обучающихся непрофильных вузов, привлекаемых к выполнению СМР и ПИР
		3. Внедрение образовательного сопровождения трудовых проектов профессорско-преподавательским составом профильных вузов
		4. Реализация на площадке каждого трудового проекта конкурсов профессионального мастерства
2	Обеспечение высокого уровня оплаты труда членов ССО	1. Создание условий и механизма детальной проработки мест, условий и задач привлечения ССО с подрядными организациями
		2. Обеспечение соответствия профессии, специальности и навыков участников ССО занимаемым должностям и решаемым задачам
		3. Совершенствование инструментов мониторинга эффективности и корректировки деятельности ССО в третьем трудовом семестре
3	Реализации воспитательной работы и молодежной политики	1. Обеспечение производственной дисциплины и высокой культуры труда
		2. Обеспечение соблюдения участниками движения «сухого закона» и отказа от вредных привычек
		3. Популяризация в среде учащейся молодежи трудовой деятельности
4	Развитие творческого потенциала участников движения	1. Организация на всех уровнях ССО (линейного отряда, штаба вуза, трудового проекта и т.д.) культурно-массовой работы
		2. Проведение конкурсных мероприятий творческой направленности
		3. Создание инструментов поддержки и продвижения талантливой молодежи

трудовой деятельности обучающихся. Однако при всей значимости они не могут быть поставлены выше целей профессионального развития и обеспечения высокого уровня оплаты труда участников движения.

Решение следующей заявленной проблемы современного движения ССО, его высокой централизации, возможно в первую очередь за счет перераспределения организационно-управленческих полномочий между участниками движения. МООО «PCO» в перспективе может делегировать часть полномочий наиболее эффективным и надежным участникам движения ССО, например, ведущим штабам ССО образовательных организаций.

Таким образом произойдет перераспределение информационных потоков [10] и будет обеспечено построение более коротких, а как следствие – более эффективных и надежных взаимоотношений между источником трудовых ресурсов (вузами) и потребителями данных ресурсов (строительными и проектными организациями).

С точки зрения итоговой роли МООО «PCO» сможет стать скорее куратором проектов и сможет сконцентрировать собственные усилия преимущественно на консалтинге, нежели на решении прикладных задач, делегируя это исполнителям нижележащих уровней. Данное изменение позволит PCO высвободить ресурсы для решения более масштабных и значимых вопросов реформирования движения, разработки долгосрочных концепций развития и внедрения передового опыта.

Делегирование полномочий МООО «PCO» штабам вузов неизбежно потребует предварительной разработки и апробации методик эффективной организации деятельности штабов ССО образовательных организаций, что на данный момент является насущной потребностью и позволит решить третью заявленную проблему движения – отсутствие спроектированного и сопровождаемого (контролируемого) развития института ССО на уровне образовательных организаций.

В случае, если данное решение будет при-

нято, разработанные РСО методики организации деятельности вузовских штабов ССО должны будут учитывать и компенсацию возможных центробежных явлений, которые неизбежно возникнут при снижении централизации движения.

Используя тезис исследователей-институционалистов о том, что демократические формы управления в долгосрочной перспективе обеспечивают больший экономический рост [11], можно предположить, что последовательное постепенное форматирование движения студенческих отрядов в направлении частичной децентрализации при формировании прочной институциональной основы [12] может стать базисом для долгосрочного развития движения.

Важной составляющей заявленной институциональной основы в данном случае должна стать сформулированная на самом верхнем уровне, принятая, четко осознаваемая и реально реализуемая большинством участников иерархия целей движения.

Делегирование полномочий, дополненное созданием конкурентной среды в управляющих структурах движения, может стать условием привлечения и развития новых поколений руководителей, отвечающих требованиям

идейности, квалификации и опыта, что станет решением четвертой обозначенной проблемы движения ССО.

Ежегодно свыше 70 000 участников студенческих отрядов привлекаются к выполнению профессионально-трудовой деятельности в строительной отрасли. От качества организации и управления данным трудовым ресурсом в значительной степени зависит успешность реализации ключевых промышленных, энергетических и инфраструктурных инвестиционно-строительных проектов.

Своевременное и комплексное решение текущих и потенциальных организационно-управленческих проблем движения ССО, являющегося, в том числе, инструментом формирования кадрового потенциала строительной отрасли, одновременно создаст условия роста в строительной отрасли производительности труда, качества выполняемых СМР и ПИР, повышения профессиональных компетенций молодых специалистов – перспективных руководителей различных уровней, а также будет содействовать реализации на государственном уровне воспитательной работы и молодежной политики.

Список литературы

1. Шлыкова, С.А. Результаты экономической деятельности студенческих строительных отрядов Красноярского края (1967–1987) / С.А. Шлыкова // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. – 2011. – № 8-3(14). – С. 213–217.
2. Морозенко, А.А. Аналитический расчет надежности участников инвестиционно-строительных проектов как элементов организационной структуры / А.А. Морозенко, И.Е. Воронков // Научно-технический вестник Поволжья. – 2018. – № 8. – С. 27–29.
3. Подгайный, В.И. Студенческие строительные отряды как один из инструментов подготовки квалифицированных рабочих кадров для строительной отрасли страны / В.И. Подгайный, Б.З. Тутаришев // Научные труды КубГТУ. – 2016. – № 8. – С. 335–346.
4. Сидоренко, Н.С. К истории движения Всесоюзного студенческого строительного отряда: студенческий строительный отряд Челябинской области в годы перестройки / Н.С. Сидоренко, Н.В. Шувалов // Гуманитарные и социально-экономические науки. – 2017. – № 6(97). – С. 89–93.
5. Voronkov, I. Evaluation and improvement of the reliability of organizational structures of ICP by the method of hierarchy analysis / I. Voronkov // IOP Conference Series : Materials Science and Engineering 365. – 2018. – Bristol : IOP Publishing, 2018. – С. 062035.
6. Морозенко, А.А. Формирование оптимальной с точки зрения устойчивости организационной структуры инвестиционно-строительного проекта / А.А. Морозенко // Промышленное и гражданское строительство. – 2012. – № 12. – С. 33–34.
7. Воронков, И.Е. Типология организационных структур современных студенческих строительных отрядов / И.Е. Воронков, Р.В. Островский // Строительное производство. – 2020. – № 2. – С. 86–94.
8. Ильин, И.В. Выбор стратегии развития предприятия на основе метода анализа иерар-

хий / И.В. Ильин, И.М. Зайченко // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2017. – № 1(67). – С. 29–36.

9. Фомина, В.П. Иерархия целей государственного управления / В.П. Фомина, С.Г. Алексеева // Микроэкономика. – 2014. – № 1. – С. 4–7.

10. Дружинин, А.М. Перераспределение информации в условиях цифровой экономики / А.М. Дружинин // Тренды и управление. – 2019. – № 2. – С. 1–10.

11. Гуриев, С.М. Экономический механизм сырьевой модели развития / С.М. Гуриев, А. Плеханов, К.И. Сонин // Вопросы экономики. – 2010. – № 3. – С. 4–23.

12. Никулина, О.В. Формирование институциональной основы развития инновационного предпринимательства в российской экономике на основе использования зарубежного опыта / О.В. Никулина, И.Г. Лемешко // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 11-3(52). – С. 942–949.

References

1. SHlykova, S.A. Rezultaty ekonomicheskoy deyatel'nosti studencheskikh stroitelnykh otryadov Krasnoyarskogo kraya (1967–1987) / S.A. SHlykova // Istoricheskie, filosofskie, politicheskie i yuridicheskie nauki, kulturologiya i iskusstvovedenie. Voprosy teorii i praktiki. – 2011. – № 8-3(14). – S. 213–217.

2. Morozenko, A.A. Analiticheskij raschet nadezhnosti uchastnikov investitsionno-stroitelnykh projektov kak elementov organizatsionnoj struktury / A.A. Morozenko, I.E. Voronkov // Nauchno-tekhnicheskij vestnik Povolzhya. – 2018. – № 8. – S. 27–29.

3. Podgajnyj, V.I. Studencheskie stroitelnye otryady kak odin iz instrumentov podgotovki kvalifitsirovannykh rabochikh kadrov dlya stroitelnoj otrasli strany / V.I. Podgajnyj, B.Z. Tutarishev // Nauchnye trudy KubGTU. – 2016. – № 8. – S. 335–346.

4. Sidorenko, N.S. K istorii dvizheniya Vsesoyuznogo studencheskogo stroitel'nogo otryada: studencheskij stroitel'nyj otryad CHelyabinskoy oblasti v gody perestrojki / N.S. Sidorenko, N.V. SHuvalov // Gumanitarnye i sotsialno-ekonomicheskie nauki. – 2017. – № 6(97). – S. 89–93.

6. Morozenko, A.A. Formirovanie optimalnoj s tochki zreniya ustojchivosti organizatsionnoj struktury investitsionno-stroitel'nogo projekta / A.A. Morozenko // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo. – 2012. – № 12. – S. 33–34.

7. Voronkov, I.E. Tipologiya organizatsionnykh struktur sovremennykh studencheskikh stroitelnykh otryadov / I.E. Voronkov, R.V. Ostrovskij // Stroitel'noe proizvodstvo. – 2020. – № 2. – S. 86–94.

8. Ilin, I.V. Vybor strategii razvitiya predpriyatiya na osnove metoda analiza ierarkhij / I.V. Ilin, I.M. Zajchenko // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2017. – № 1(67). – S. 29–36.

9. Fomina, V.P. Ierarkhiya tselej gosudarstvennogo upravleniya / V.P. Fomina, S.G. Alekseeva // Mikroekonomika. – 2014. – № 1. – S. 4–7.

10. Druzhinin, A.M. Pereraspredelenie informatsii v usloviyakh tsifrovoy ekonomiki / A.M. Druzhinin // Trendy i upravlenie. – 2019. – № 2. – S. 1–10.

11. Guriev, S.M. Ekonomicheskij mekhanizm syrevoj modeli razvitiya / S.M. Guriev, A. Plekhanov, K.I. Sonin // Voprosy ekonomiki. – 2010. – № 3. – S. 4–23.

12. Nikulina, O.V. Formirovanie institutsionalnoj osnovy razvitiya innovatsionnogo predprinimatel'stva v rossijskoj ekonomike na osnove ispolzovaniya zarubezhnogo opyta / O.V. Nikulina, I.G. Lemeshko // Ekonomika i predprinimatel'stvo. – 2014. – № 11-3(52). – S. 942–949.

© И.Е. Воронков, Р.В. Островский, 2020

УДК 338; 330.341

Ф.Ф. ГАЛИМУЛИНА, Ч.А. МИСБАХОВА, А.А. ФАРРАХОВА
ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»,
г. Казань

ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАК ФУНДАМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ УСПЕШНОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РАМКАХ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПЛАТФОРМ

Ключевые слова: институциональное обеспечение; открытые инновации; технологические платформы; успешное предпринимательство.

Аннотация. В представленной статье исследованы технологические платформы как инструмент обеспечения успешного предпринимательства.

Цель исследования состоит в раскрытии особенностей институционального обеспечения развития предпринимательства через концепцию открытых инноваций.

В результате работы сформулированы причины возникновения институциональной ловушки между бизнесом и государством и обозначена необходимость интеграции всех стейкхолдеров, гармонизации их интересов в форме технологических платформ.

Актуальными целями, обозначенными Указом Президента РФ в июле 2020 г., среди прочих обозначена национальная цель развития «Достойный, эффективный труд и успешное предпринимательство». Таким образом, к 2030 г. перед российской экономикой ставятся важные ориентиры, в частности повышение темпов роста валового внутреннего продукта (ВВП), занятости, инвестиций в основной капитал [5]. Достижение поставленных целей возможно за счет реализации концепции открытых инноваций, под которой понимают систему взглядов на реализацию инновационной деятельности с ориентацией на коллаборативное взаимодействие между субъектами инновационной системы. Модель открытых инноваций отличается открытым информационным полем,

смешанным финансированием, обменом знаниями и так далее [1; 3; 7]. В современных условиях перехода к экономике знаний реализация модели открытых инноваций предопределяет уровень конкурентоспособности организации на рынке.

Вопрос темпов роста ВВП по праву признается одним из наиболее острых вопросов, стоящих перед российской экономикой, поскольку за последние два десятилетия наблюдается снижение показателя (рис. 1). При этом, начиная с 2011 г., темпы роста ВВП опускаются ниже 110 %. Этим обусловлена значимость инструментов, ориентированных на обеспечение благоприятных условий для успешного предпринимательства, интеграции стейкхолдеров в целях реализации модели открытых инноваций.

В основе поведения и взаимодействия стейкхолдеров (бизнеса, науки, образования, государства и др.), лежат институты, определяющие в результате характер экономического развития страны, вследствие чего можно утверждать, что институциональное обеспечение (культура поведения, сознание, нормативно-правовое обеспечение и т.д.) – базис, способный минимизировать конфликты институтов бизнеса, государства, образования, науки и др.

Одним из ключевых компонентов институциональной структуры инновационных систем является бизнес. Он ориентирован на внедрение инноваций, способных обеспечить повышение производительности ключевых бизнес-процессов предприятия, качества выпускаемых товаров и оказываемых услуг, оптимизацию затрат, ресурсосбережение и т.д. Большие возможности и потенциал обеспечивают бизнесу инструменты, функционирующие по принципам модели

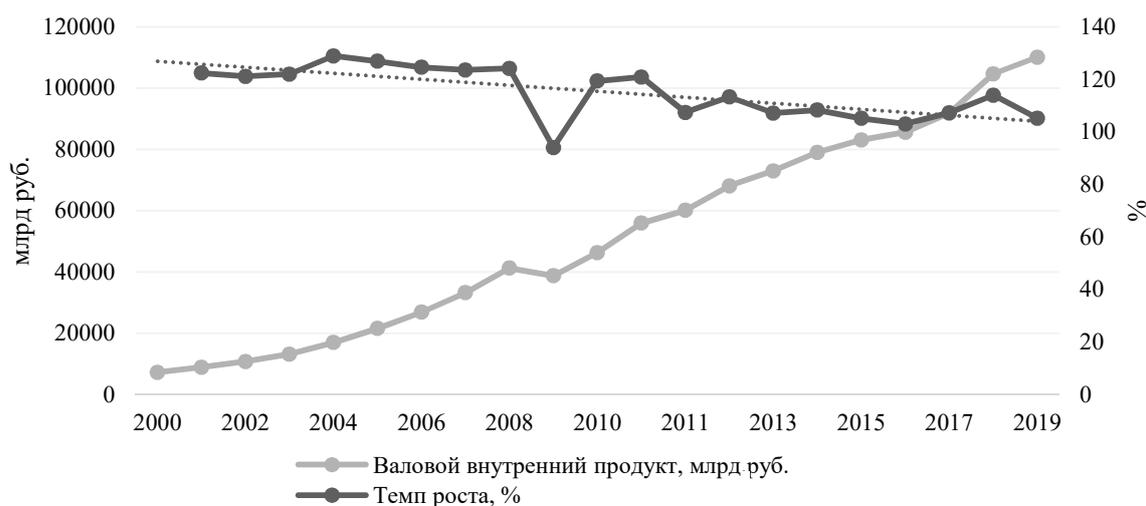


Рис. 1. Динамика валового внутреннего продукта в России (построено по данным [4])

открытых инноваций. На протяжении последнего десятилетия в российской экономике активно развивается такая форма сотрудничества, как технологические платформы – институт, импортированный из Европы. Анализ структуры участников технологических платформ, специализирующихся на нефтегазохимических направлениях, позволяет утверждать, что в их составе преобладают научные, проектные и образовательные организации (табл. 1).

Меньшая доля в структуре участников приходится на бизнес-сектор. На протяжении многих лет данное звено «тройной спирали» (университет, бизнес, государство) в российских условиях не проявляет высокой инновационной активности, отмеченной в странах Европы. Специфика последних заключается в инициативе бизнес-сектора, которая служит фундаментом формирования Европейских технологических платформ.

Несмотря на конкурентные преимущества, обеспечиваемые членством в технологических платформах за счет синергетического эффекта, совместного использования активов, доступа к закрытым для независимой бизнес-единицы данным и т.д., существует ряд минимальных условий, которые представляются рискованными для предпринимательского сектора – высокая степень коллаборации, интеграции и заинтересованности. Исходя из этого, важно оценить активность бизнеса в инновационном ракурсе.

Категорию «успешное предпринимательство» в России можно охарактеризовать как обладающую высоким нереализованным по-

тенциалом, детерминированным конфликтом интересов институтов. К такому выводу приводят результаты исследования Российского союза промышленников и предпринимателей [2]. Причины невысокой заинтересованности бизнеса в развитии инноваций, и, прежде всего открытых инноваций, кроются в институциональных и экономических особенностях поддержки бизнеса в России. В первом случае – с позиции институционального обеспечения – речь идет о коррупции в органах власти (которую отмечают 60 % иностранных компаний), слабой защищенности прав собственности (30 % иностранных компаний). Во втором случае, с точки зрения экономического аспекта, необходимо отметить рост цен и тарифов (52 % российских компаний), неэффективную налоговую политику (44,6 % российских и 40 % иностранных компаний), недостаток квалифицированных кадров (37,6 % российских и 40 % иностранных компаний) [2].

Как следствие формируется институциональная ловушка между бизнесом и государством, минимизировать которую способны интеграционные формы взаимодействия стейкхолдеров экономического развития в России (реализующие модель открытых инноваций), а также гибкая адаптивная политика государства, эффективно реагирующая на колебания конъюнктуры рынка (в частности в условиях пандемии, усугубившей проблемы российской экономики), предоставляющая реальную поддержку бизнесу в части финансирования, налогообложения, бюрократического механизма.

Таблица 1. Структура участников технологических платформ, способствующих развитию нефтегазохимического комплекса России, % (составлено по данным [6])

Технологические платформы	Участники			
	Бизнес-сектор	Научные, проектные и сервисные организации	Образовательные организации	Прочие
Глубокая переработка углеводородных ресурсов	24	27	25	24
Технологии добычи и использования углеводородов	28	50	16	6
Новые полимерные композиционные материалы и технологии	22	23	24	31

Таким образом, исследование инструмента технологических платформ как института, представляющего собой совокупность норм, правил, стандартов коммуникаций стейкхолдеров в целях технологической модернизации российской

экономики, позволяет резюмировать несомненную эффективность данного инструмента в формировании успешного предпринимательства, но при условии интеграции всех стейкхолдеров и гармонизации их интересов.

Исследование выполнено в рамках гранта Президента РФ по государственной поддержке ведущих научных школ РФ № НШ-2600.2020.6.

Список литературы

1. Барсегян, Н.В. Открытые инновации как ресурс управления высоко-технологичными предприятиями / Н.В. Барсегян // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2018. – №5. – С. 118–127.
2. Доклад о состоянии делового климата в России в 2018 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://media.rspp.ru/document/1/6/f/6f344ccbe128406192e0548516b4f9eb.pdf>.
3. Кудрявцева, С.С. Специфика открытого инновационного взаимодействия химических предприятий в сфере энергосберегающих технологий / С.С. Кудрявцева // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17. – № 15. – С. 437–441.
4. Национальные счета [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.gks.ru/accounts>.
5. О национальных целях развития России до 2030 года: Указ Президента Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://kremlin.ru/events/president/news/63728>.
6. Российские технологические платформы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.techplatforma.ru/images/docs/TP_RUS-04.02.2019.pdf.
7. Фомин, Н.Ю. Методика мониторинга эффективности предприятий в условиях кластерной формы организации производства / Н.Ю. Фомин, А.И. Шинкевич, А.Н. Дырдонова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 10(100). – С. 19–22.

References

1. Barsegyan, N.V. Otkrytye innovatsii kak resurs upravleniya vysoko-tekhnologichnymi predpriyatiyami / N.V. Barsegyan // Vestnik Belgorodskogo universiteta kooperatsii, ekonomiki i prava. – 2018. – №5. – S. 118–127.
2. Doklad o sostoyanii delovogo klimata v Rossii v 2018 godu [Electronic resource]. – Access mode : <http://media.rspp.ru/document/1/6/f/6f344ccbe128406192e0548516b4f9eb.pdf>.
3. Kudryavtseva, S.S. Spetsifika otkrytogo innovatsionnogo vzaimodejstviya khimicheskikh predpriyatij v sfere energosberegayushchikh tekhnologij / S.S. Kudryavtseva // Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta. – 2014. – T. 17. – № 15. – S. 437–441.

4. Natsionalnye scheta [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.gks.ru/accounts>.
 5. O natsionalnykh tselyakh razvitiya Rossii do 2030 goda: Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federatsii [Electronic resource]. – Access mode : <http://kremlin.ru/events/president/news/63728>.
 6. Rossijskie tekhnologicheskie platformy [Electronic resource]. – Access mode : http://www.techplatforma.ru/images/docs/TP_RUS-04.02.2019.pdf.
 7. Fomin, N.YU. Metodika monitoringa effektivnosti predpriyatij v usloviyakh klasternoj formy organizatsii proizvodstva / N.YU. Fomin, A.I. SHinkevich, A.N. Dyrdonova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 10(100). – S. 19–22.
-

© Ф.Ф. Галимулина, Ч.А. Мисбахова, А.А. Фаррахова, 2020

УДК 338.012

Н.А. ЕРМАКОВА

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет»,

г. Санкт-Петербург

РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО РОССИИ В ПЕРИОД COVID-19: ПЕРВЫЕ ИТОГИ

Ключевые слова: аквакультура; пандемия COVID-19; продукция аквакультуры; рыба и морепродукты; рыболовство; улов; экономические показатели работы.

Аннотация. Целью статьи является изучение влияния пандемии COVID-19 на состояние рыбного хозяйства России (промышленное рыболовство и аквакультуру).

Для достижения поставленной цели потребовалось решить следующие задачи:

- собрать и проанализировать статистические данные, характеризующие результаты деятельности рыбного хозяйства России в первом квартале 2020 г. и сравнить с аналогичными показателями за первый квартал 2019 г.;

- изучить мнение экспертов о тенденциях развития мирового рыбного хозяйства в период и после пандемии COVID-19;

- сравнить состояние рыбного хозяйства России в первом квартале 2020 г. и состояние рыбного хозяйства зарубежных стран в этот период.

Гипотеза исследования – рыбное хозяйство России выдержало испытание первых месяцев пандемии COVID-19.

Использовались методы литературного и статистического анализа. Результатом исследования стало подтверждение выдвинутой гипотезы.

Изменения, которые пандемия COVID-19 внесла в работу рыбного хозяйства, прежде всего коснулись организации карантинных мероприятий, повысивших себестоимость продукции [9]. По оценке президента некоммерческой организации «Всероссийская ассоциация рыбохозяйственных предприятий, предпринимателей и экспортеров» (ВАРПЭ) Г. Зверева в 2020 г. введение мер по защите работников обойдется членам организации в 12 млрд руб.,

при том, что предприятия не прекращали работу с начала года и обеспечили занятость более 100 тыс. человек [1]. Заметим, что члены ассоциации, как отмечается на ее сайте, ежегодно добывают более 90 % общероссийского улова рыбы в территориальных водах РФ.

Единого набора мер по предотвращению распространения COVID-19 и охране здоровья работников рыбного хозяйства для всех стран мира не выработано. Например, проводились следующие мероприятия [14]:

- обеззараживание портов, судов, офисов и предприятий торговли (Алжир, Россия), предоставление специального транспорта для перевозки рыбы, обеспечение рыбаков защитными масками (Алжир);

- создание обсерваторов для рыбаков и изоляция на две недели работников, прибывших из других регионов (Россия);

- тестирование на COVID-19 и антитета рыбаков (Испания, Россия) и торговцев оптовых рыбных рынков (Марокко);

- безопасная доставка рыбаков из иностранных портов на родину (Испания, Грузия).

В докладе Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (*The Food and Agriculture Organization of the United Nations*, **ФАО**) отмечается, что уловы мирового промышленного рыболовства в период пандемии COVID-19 снизились на 6,5 % по сравнению с аналогичными периодами предыдущих лет [2]. Причины этого явления специалисты ФАО видят в введении ограничений и запретов на промысел, связанных с распространением COVID-19:

- закрытии предприятий-поставщиков, обеспечивающих сектор рыболовства льдом, топливом, орудиями лова и т.п.;

- невозможности приобретения требуемых для ведения промысла товаров в кредит;

- снижении спроса на рыбу и морепродукты в связи с закрытием рынков стран Азии,

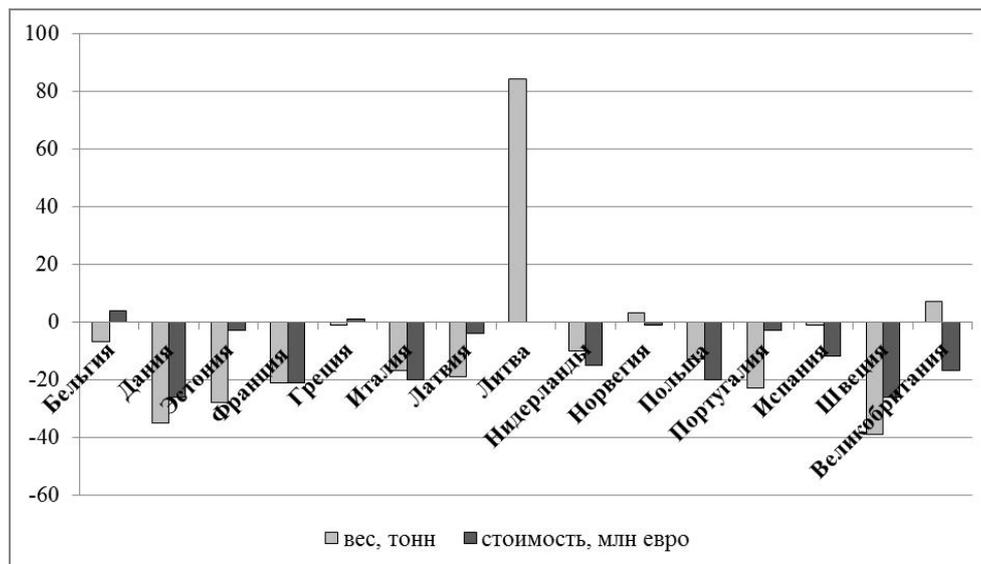


Рис. 1. Изменения величины национальных уловов по весу и стоимости за период январь-апрель 2020 г. по сравнению аналогичным периодом 2019 г. Составлено автором по данным *The European Market Observatory for fisheries and aquaculture* [16]

в первую очередь, самого крупного – китайского.

По данным *The European Market Observatory for fisheries and aquaculture (EUMOFA)* сектор промышленного рыболовства практически всех европейских стран завершил первый квартал 2020 г. хуже, чем в 2019 г. (рис. 1) [16]. Рост уловов по сравнению с периодом январь-апрель 2019 г. отмечался только в Литве, Норвегии и Великобритании.

Спектр мер поддержки предприятий рыбного хозяйства отличается по странам и включает:

- государственное субсидирование, инвестирование, льготное кредитование для отраслевых предприятий;
- снижение стоимости швартовки судов;
- предоставление возможности без штрафных санкций отложить или скорректировать социальные и медицинские отчисления для экипажей судов;
- программы по трудоустройству работников отрасли, потерявших работу, а также финансовую помощь им.

Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) подчеркивает, что предпринимаемые меры не должны повышать допустимую нагрузку на запасы водных биоресурсов и стимулировать развитие незаконного, нерегулируемого и незарегистрированного промысла, то есть угрожать состоянию морских

экосистем [13].

Опасения, связанные с экономическими потерями в рыбном хозяйстве России, не оправдались. Об этом свидетельствуют статистические показатели.

Так, по данным Росрыболовства в первом полугодии экспорт рыбы и морепродуктов по сравнению с аналогичным периодом прошлого года вырос на 4,2 %, однако его стоимость снизилась на 6,3 % [11]. При этом средние контрактные цены на мороженую рыбу упали на 8,4 %.

Интересно, что по данным Федеральной таможенной службы РФ на фоне снижения общего стоимостного объема экспорта страны за январь-май 2020 г. рост показали три группы – продовольственные товары и сельскохозяйственное сырье (ТН ВЭД ЕАЭС 0302-0304), драгоценные камни, драгоценные металлы и изделия из них (ТН ВЭД ЕАЭС 71) и текстиль, текстильные изделия и обувь (ТН ВЭД ЕАЭС 50-67) [10].

Если рассматривать величину экспорта Российской Федерацией рыбы, рыбопродуктов и морепродуктов за январь-май 2020 г. в тоннах, то по сравнению с аналогичным периодом 2019 г. в большей степени снизился экспорт ракообразных и рыбы сушеной и соленой (соответственно в 0,73 и 0,79 раз), но значительно вырос объем экспорта рыбы живой, свежей или охлажденной (соответственно в 2,81 и



Рис. 2. Изменения объемов экспорта Россией рыбы, рыбопродуктов и морепродуктов в тоннах за январь-май 2020 г. по сравнению с аналогичным периодом 2019 г., раз. Рассчитано автором по данным Росрыболовства [12]

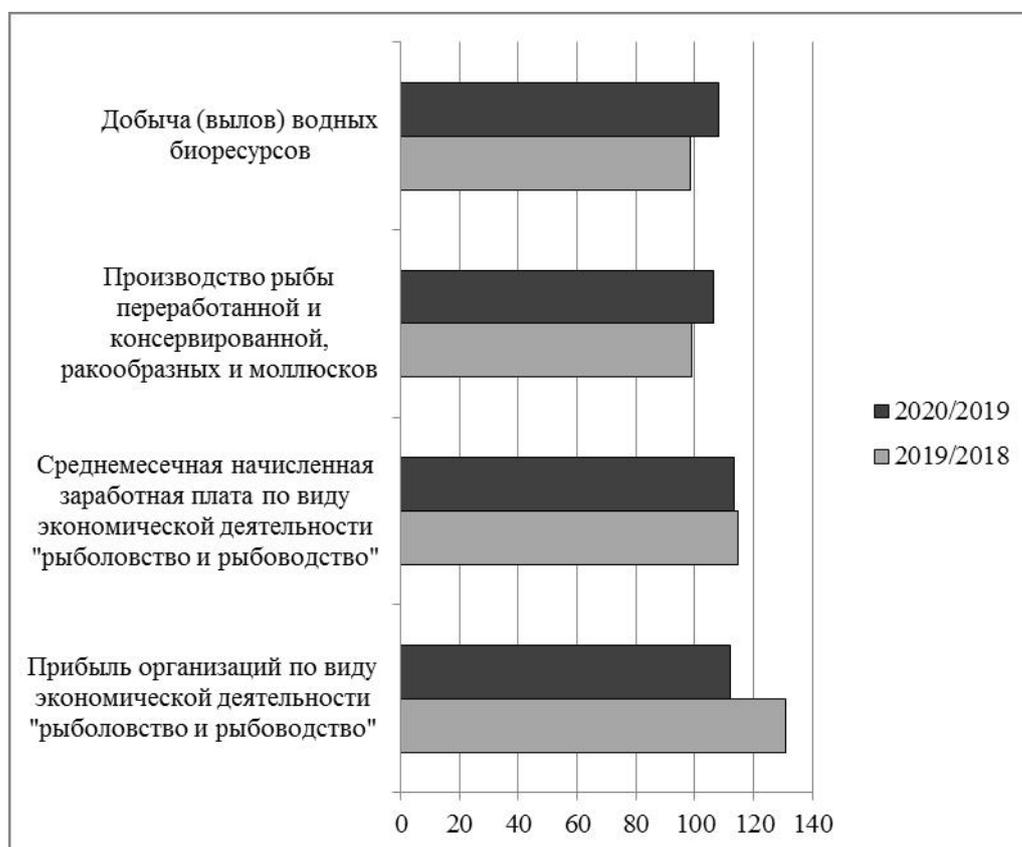


Рис. 3. Темп роста основных показателей развития рыбохозяйственного комплекса России по состоянию на 10.06.2020 г. к аналогичному периоду прошлого года, в процентах. Составлено автором по данным Росрыболовства [4]

4,05 раз) (рис. 2). Объем экспорта мороженой рыбы практически не изменился. Увеличился экспорт готовой и консервированной продукции из рыбы, ракообразных и моллюсков (ТН ЕАЭС 1604,1605) – 1,51 и 1,16 раз соответственно.

Общие экономические показатели работы отраслевых предприятий за первую половину 2020 г. по сравнению с аналогичным периодом 2019 г. также увеличились, причем показали рост лучше, чем в предыдущие годы (рис. 3).

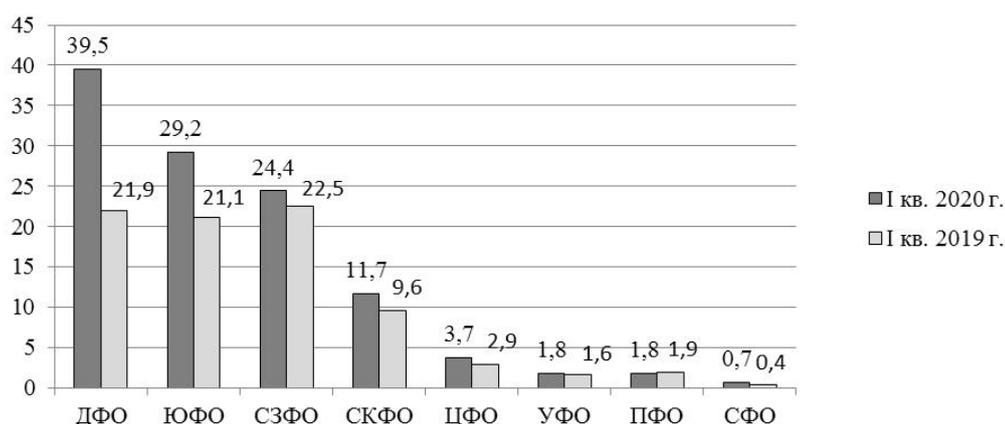


Рис. 4. Объем производства продукции аквакультуры предприятиями России, тыс. тонн. Составлено автором по данным Росрыболовства [6]

Проведенное Росстатом исследование показало, что среднемесячная номинальная начисленная заработная плата рыбаков с января по апрель 2020 г. выросла на 4 % и составила 87 147 руб. [1]. Для сравнения отметим, что по результатам этого исследования среднемесячная начисленная зарплата в России за январь-апрель выросла на 6,7 %, а рост реальной зарплаты – на 4 % в годовом выражении [8].

Судя по статистическим показателям, пандемия *COVID-19* не отразилась пагубно на предприятиях аквакультуры России. Производство продукции аквакультуры в нашей стране, по данным Росрыболовства, в 1 квартале 2020 г. превысило показатели 2019 г. на 32,8 тыс. тонн, или на 8 %, и составило 112,8 тыс. тонн (рис. 4) [6]. Наибольший прирост отмечен в выращивании бурых водорослей (9,7 тыс. тонн), беспозвоночных (7,9 тыс. тонн) и карповых видов рыб (7,7 тыс. тонн).

Российская аквакультура в основном ориентирована на отечественного потребителя, поэтому закрытие зарубежных рынков и запреты на международные перевозки существенно не затронули экономические интересы отечественных предприятий аквакультуры. В то же время пандемия нарушила традиционные экономические связи предприятий рыбного хозяйства с зарубежными партнерами. Например, ООО НПК «Нереида», расположенное в Приморском крае и выращивающее устриц, мидий и гребешков, вынуждено было переориентироваться на внутренний рынок, так как рынки Китая, Кореи и Японии закрылись для поставок из-за рубежа. Это решение повлекло за собой для ООО НПК «Нереида» необходимость нала-

дить заморозку выращенной продукции (ранее она поставлялась за рубеж в живом виде), которая реализуется теперь через торговые сети [5]. Специалисты ФАО, отмечая изменения в предпочтениях потребителей, обратили внимание, что в условиях пандемии покупатели с большим доверием относятся к продуктам питания местного производства с короткими сбытовыми цепочками, часто минимальными: производитель – потребитель. Многие отечественные предприятия аквакультуры так работали и ранее [3].

Д. Чемберлан (президент Глобального альянса по аквакультуре, *GAА*), оценивая последствия пандемии *COVID-19*, обратил внимание на изменения, касающиеся каналов сбыта выращенной продукции и потребительских предпочтений [15]. В условиях прекращения работы предприятий общественного питания вырос объем продаж рыбы и морепродуктов в розничной торговле, в том числе электронной. Электронная торговля становится привычной и удобной для покупателей и расширяет их возможности по отслеживанию происхождения продуктов. Рыба и морепродукты премиум класса могут стать невостребованными в связи со снижением доходов населения.

В «Сельскохозяйственном прогнозе ОЭСР – ФАО на 2020–2029 гг.» предсказывается, что в ближайшее десятилетие темп роста предложения продовольствия будет выше, чем темп роста спроса, поэтому не предвидится рост цен на сельскохозяйственное сырье в целом в реальном выражении, но возможно изменение цен на некоторую продукцию под влиянием фактора спроса [7]. В то же время,

в результате падения доходов домохозяйств в ближайшее время будет наблюдаться снижение спроса на продукты питания. Д. Чемберлан считает, что мировая аквакультура имеет хорошие перспективы для развития в связи с ростом численности населения Земли и, соответственно, с увеличением потребности в продовольствии, особенно белке [15]. Аквакультура способна производить полезные продукты питания без разрушения природных экосистем, при этом обеспечивая население рабочими местами.

Список литературы

1. Зверев, Г. Несмотря на экономический кризис, оплата труда рыбаков в 2020 году выросла на 4 % / Г. Зверев [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.varpe.org/news/nesmotrya_na_ekonomicheskiy_krizis_oplata_truda_rybakov_v_2020_godu_vyroslo_na_4.
2. Добавление к докладу «Состояние мирового рыболовства и аквакультуры – 2020» : краткое описание воздействия пандемии COVID-19 на сектор рыболовства и аквакультуры [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.fao.org/publications/card/ru/c/CA9349RU.
3. Ермакова, Н.А. Особенности сбыта продукции предприятиями аквакультуры России / Н.А. Ермакова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 8(98). – С. 110–115.
4. Основные показатели развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://fish.gov.ru/otraslevaya-deyatelnost/ekonomika-otrasli/statistika-i-analitika>.
5. Пандемия коронавируса заставила переориентироваться предприятия аквакультуры на внутренний рынок [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://primpress.ru/article/57484>.
6. Производство аквакультуры в первом квартале 2020 года выросло на 38 % по сравнению с аналогичным периодом прошлого года [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://fish.gov.ru/obiedinnaya-press-sluzhba/novosti/30679-proizvodstvo-akvakultury-v-pervom-kvartale-2020-goda-vyroslo-na-38-po-sravneniyu-s-analogichnym-periodom-proshlogo-goda>.
7. Растущая неопределенность в связи с COVID-19 омрачает среднесрочные сельскохозяйственные прогнозы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [ile:///C:/Users/zx/AppData/Local/Temp/2020_128.pdf](file:///C:/Users/zx/AppData/Local/Temp/2020_128.pdf).
8. Реальные зарплаты в России в апреле снизились на 2 % [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://tass.ru/ekonomika/8774535>.
9. Росрыболовство надеется на распространение опыта Сахалина [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://fishcom.ru/obiedinnaya-press-sluzhba/obzor-smi/30620-rosrybolovstvo-nadeetsya-na-rasprostranenie-opyta-sakhalina>.
10. Товарная структура экспорта Российской Федерации со всеми странами [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://customs.gov.ru/folder/519>.
11. Цены на ряд видов мороженой рыбы в оптовом сегменте стабилизировались [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://fish.gov.ru/obiedinnaya-press-sluzhba/novosti/31027-tseny-naryad-vidov-morozhenoj-ryby-v-optovom-segmente-stabilizirovalis>.
12. Экспорт и импорт Российской Федерации рыбы, рыбопродуктов и морепродуктов за январь-май 2019 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://fish.gov.ru/otraslevaya-deyatelnost/ekonomika-otrasli/statistika-i-analitika>.
13. Fisheries, aquaculture and COVID-19: Issues and policy responses [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/fisheries-aquaculture-and-covid-19-issues-and-policy-responses-a2aa15de>.
14. GFCM. 2020. Fisheries and aquaculture in the Mediterranean and the Black Sea: An updated analysis of the impacts of the COVID-19 crisis. Rome, FAO [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.fao.org/documents/card/en/c/ca9902en>
15. Impact of COVID-19 on Aquaculture [Electronic resource]. – Access mode : https://ussoy.org/impact-of-covid-19-on-aquaculture/?utm_medium=email&_hsmi=91731959&_hsenc=p2ANqtz--PiDne73hbv3Q84pxj5tGDkOcbQAC-N8gg3aYxifDWmQJIN_vaMM6icvdbhY8jAx86tM9HTQDASI4yHT7IH3oHJwFTMHR9YZrxtBb-ezHlaJqfKU&utm_content=91731959&utm_source=hs_email

16. Monthly Highlights N. 07-2020 (27/07/2020) [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.eumofa.eu/>

References

1. Zverev, G. Nesmotrya na ekonomicheskij krizis, oplata truda rybakov v 2020 godu vyrosla na 4 % / G. Zverev [Electronic resource]. – Access mode : https://www.varpe.org/news/nesmotrya_na_ekonomicheskij_krizis_oplata_truda_rybakov_v_2020_godu_vyrosla_na_4.
2. Dobavlenie k dokladu «Sostoyanie mirovogo rybolovstva i akvakultury – 2020» : kratkoe opisaniye vozdeystviya pandemii COVID-19 na sektor rybolovstva i akvakultury [Electronic resource]. – Access mode : www.fao.org/publications/card/ru/c/CA9349RU.
3. Ermakova, N.A. Osobennosti sbyta produktsii predpriyatiyami akvakultury Rossii / N.A. Ermakova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 8(98). – S. 110–115.
4. Osnovnyye pokazateli razvitiya rybokhozyajstvennogo kompleksa Rossijskoj Federatsii [Electronic resource]. – Access mode : <http://fish.gov.ru/otraslevaya-deyatelnost/ekonomika-otrasli/statistika-i-analitika>.
5. Pandemiya koronavirusa zastavila pereorientirovatsya predpriyatiya akvakultury na vnutrennij rynek [Electronic resource]. – Access mode : <https://primpress.ru/article/57484>.
6. Proizvodstvo akvakultury v pervom kvartale 2020 goda vyroslo na 38 % po sravneniyu s analogichnym periodom proshlogo goda [Electronic resource]. – Access mode : <http://fish.gov.ru/obiedinennaya-press-sluzhba/novosti/30679-proizvodstvo-akvakultury-v-pervom-kvartale-2020-goda-vyroslo-na-38-po-sravneniyu-s-analogichnym-periodom-proshlogo-goda>.
7. Rastushchaya neopredelennost v svyazi s COVID-19 omrachaet srednesrochnye selskokhozyajstvennyye prognozy [Electronic resource]. – Access mode : file:///C:/Users/zx/AppData/Local/Temp/2020_128.pdf.
8. Realnye zarplaty v Rossii v aprele snizilis na 2 % [Electronic resource]. – Access mode : <https://tass.ru/ekonomika/8774535>.
9. Rosrybolovstvo nadeetsya na rasprostraneniye opyta Sakhalina [Electronic resource]. – Access mode : <http://fishcom.ru/obiedinennaya-press-sluzhba/obzor-smi/30620-rosrybolovstvo-nadeetsya-na-rasprostraneniye-opyta-sakhalina>.
10. Tovarnaya struktura eksporta Rossijskoj Federatsii so vseimi stranami [Electronic resource]. – Access mode : <http://customs.gov.ru/folder/519>.
11. TSeny na ryad vidov morozhenoj ryby v optovom segmente stabilizirovalis [Electronic resource]. – Access mode : <http://fish.gov.ru/obiedinennaya-press-sluzhba/novosti/31027-tseny-na-ryad-vidov-morozhenoj-ryby-v-optovom-segmente-stabilizirovalis>.
12. Eksport i import Rossijskoj Federatsii ryby, ryboproduktov i moreproduktov za yanvar-maj 2019 g. [Electronic resource]. – Access mode : <http://fish.gov.ru/otraslevaya-deyatelnost/ekonomika-otrasli/statistika-i-analitika>.

© H.A. Ермакова, 2020

УДК 336.2964

Ю.Ф. КОЛЕСНИКОВА

ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского», г. Липецк

СИНТЕЗ ОБОБЩЕННОГО АЛГОРИТМА ПРИНЯТИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ КОЛЛАБОРАЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СУБЪЕКТОВ

Ключевые слова: алгоритм принятия решений; коллаборация; экономико-математическая модель; экономические субъекты.

Аннотация. В статье рассмотрен алгоритм принятия решения для предприятий, участвующих в коллаборации.

Цель исследования – увидеть экономический эффект от коллаборации организаций и минимизировать расходы в их деятельности.

Были реализованы следующие задачи: представлен алгоритм эффективности взаимодействия экономических субъектов на основе применения инвестиционных решений и описана система для поддержки принятия решений вступления в коллаборацию. С помощью метода системы принятия решений был сформирован механизм по снижению издержек фирмы с неустойчивым положением в определенном сегменте рынка при условии объединения с другими организациями.

В результате были выделены этапы для организации, занимающей неустойчивое положение на рынке, которые необходимы при объединении с другими компаниями.

Предположим, что имеется некоторое множество экономических субъектов (предприятий), потенциально рассматриваемых для объединения в целях уменьшения издержек и увеличения прибыли. Исследуем результат от коллаборации для организаций, которые устойчиво заняли нишу на рынке, и для фирм с неустойчивым положением в сегменте. Для этого необходимо вычислить пользу от решения руководства предприятий относительно вступления или невступления в коллаборацию. Если при расчетах получится отрицательный показатель,

то, соответственно, лицу, принимающему решение, будет ясно, что вступление в коллаборацию будет нести отрицательное воздействие на финансовый результат компании.

Следовательно, необходимо определить организацию, занимающую неустойчивое положение в определенном сегменте рынка, с набором критериев, удовлетворяющих условиям слияния в коллаборацию. По такой же аналогии рассматриваются различные варианты слияния двух, трех или более организаций с той фирмой, которая занимает неустойчивое положение. Далее следует анализ чувствительности полезности к варьированию расходов (издержек), возникающих при коллаборации.

Данная последовательность модели может быть использована для определения необходимости вступления в коллаборацию для различных комбинаций организаций, которые могут выступать в качестве потенциальных объектов при слиянии.

Эффективность взаимодействия экономических субъектов на основе применения инвестиционных решений производится на основе разработанного алгоритма, представленного на рис. 1.

На этом этапе рассчитывается доход предприятий, спрос на товар каждого предприятия, общее количество товара и рассматривается функция избыточного спроса. Рассмотрим алгоритм для создания экономико-математической модели рыночного механизма, представленный на рис. 1.

После определения этих показателей на рынке выделяется предприятие, занимающее неустойчивое положение. Индекс Херфендаля используется для оценки степени монополизации отрасли и, соответственно, определяется для организации, у которой наблюдается неустойчивое положение в выделенном сегменте

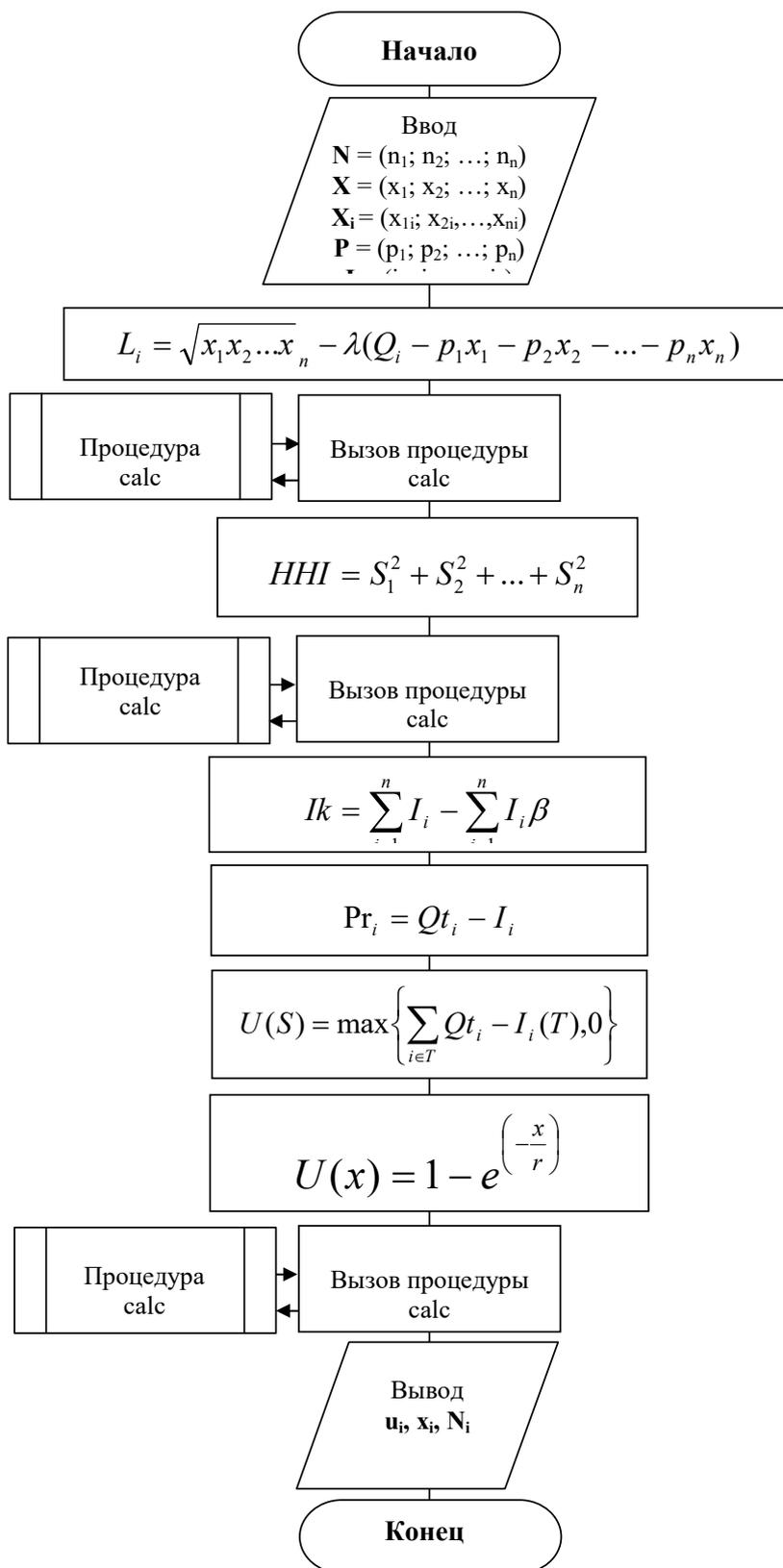


Рис. 1. Блок-схема построения экономико-математической модели рыночного взаимодействия

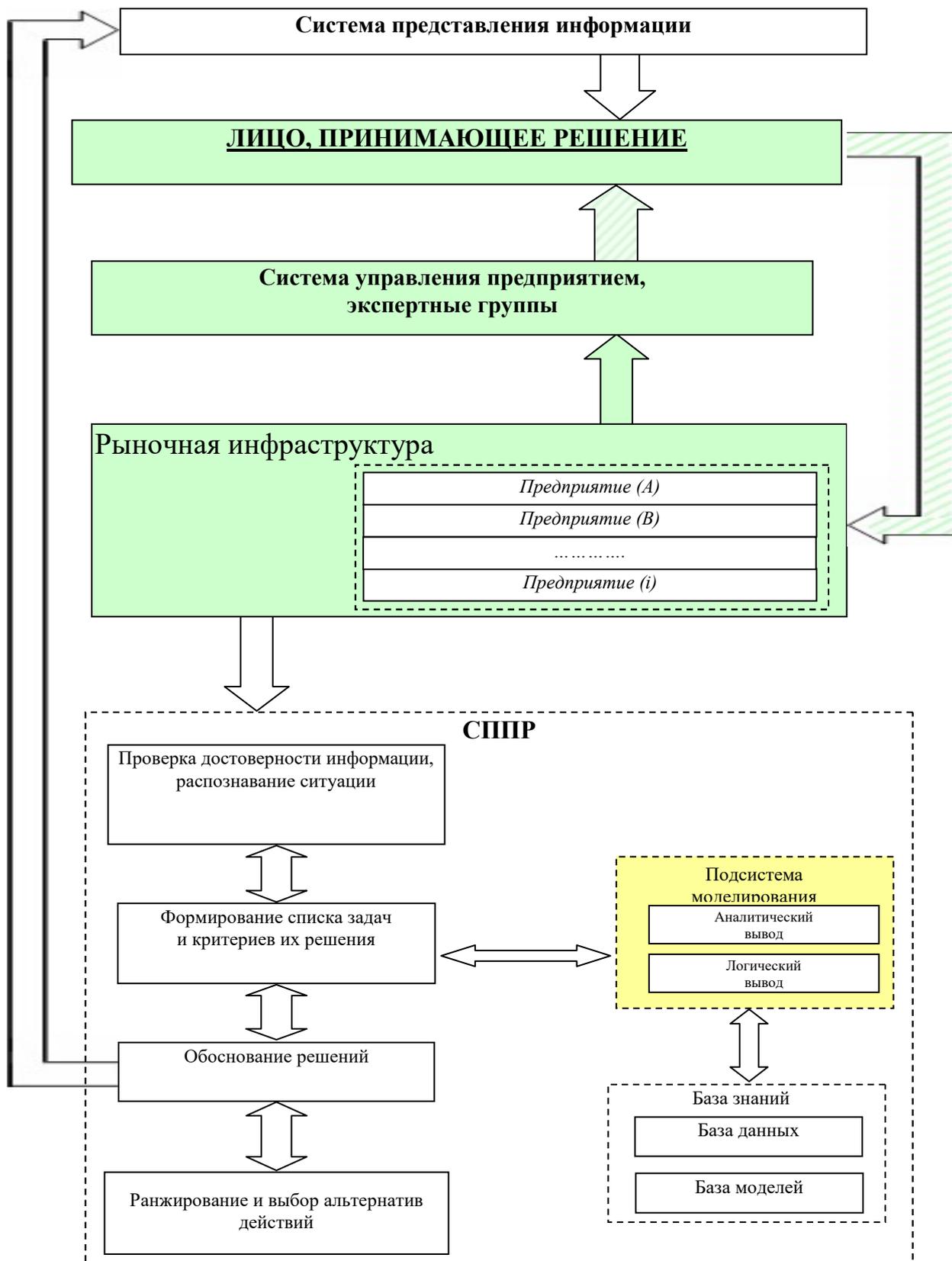


Рис. 2. Структура системы поддержки принятия решений

рынка, варианты объединений. Далее происходит принятие решений для организации, у которой наблюдается неустойчивое положение в выделенном сегменте рынка, методом анализа иерархий вступления в коалицию с одним или несколькими предприятиями, для того чтобы продлить свое существование на рынке (рис. 1).

Базовый этап «Анализ рынка» предполагает финансово-экономический анализ предприятий на данном рынке (рис. 2).

Таким образом, чтобы дать ответ на поставленный вопрос необходимо вернуться на этап объединения предприятий, где рассматри-

ваются все возможные комбинации объединения предприятий, нахождение прибыли от объединения и распределение ее по двум вариантам (равноценный и пропорциональный). Далее так же рассматривается нахождение полезности от слияния предприятий, рассматриваются результаты от объединения для каждого предприятия, делаются выводы о лучшем слиянии как с одним предприятием, так и с несколькими. Так же рассматривается объединение всех предприятий (монополия). Проводится анализ чувствительности для подтверждения этих объединений.

Список литературы

1. Аллен, Р. Математическая экономия / Р. Аллен. – М. : ИЛ, 1963. – 670 с.
2. Замков, О.О. Математические методы в экономике / О.О. Замков, Ю.А. Черемных, А.В. Толстопятенко. – М. : Дело и сервис, 1999. – 368 с.
3. Kofman, F. Conscious Business / Fred Kofman. – М. : Ognny, 2014. – 423 p.
4. Колесникова, Ю.Ф. Выявление отрицательных и положительных сторон функционирования промышленных кластеров на обособленной территории / Ю.Ф. Колесникова, А.В. Богомоллова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 4(94). – С. 150–152.

References

1. Allen, R. Matematicheskaya ekonomiya / R. Allen. – М. : IL, 1963. – 670 s.
2. Zamkov, O.O. Matematicheskie metody v ekonomike / O.O. Zamkov, YU.A. SCheremnykh, A.V. Tolstopyatenko. – М. : Delo i servis, 1999. – 368 s.
3. Kofman, F. Conscious Business / Fred Kofman. – М. : Ognny, 2014. – 423 p.
4. Kolesnikova, YU.F. Vyyavlenie otritsatelnykh i polozhitelnykh storon funktsionirovaniya promyshlennykh klasterov na obosoblennoj territorii / YU.F. Kolesnikova, A.V. Bogomolova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – М. : TMBprint. – 2019. – № 4(94). – S. 150–152.

© Ю.Ф. Колесникова, 2020

УДК 338; 65.011

С.С. КУДРЯВЦЕВА¹, М.В. ШИНКЕВИЧ¹, И.И. ИШМУРАДОВА²

¹ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Казань;

²Набережночелнинский институт – филиал ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Набережные Челны

СИСТЕМНЫЙ ИНЖИНИРИНГ В РАЗВИТИИ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Ключевые слова: высокотехнологичная промышленность; жизненный цикл продукта; индустрия 4.0; инновационный продукт; системный инжиниринг; цепочка создания ценности.

Аннотация. В статье раскрывается представление системного инжиниринга, даны его структурные компоненты, функции, роль в развитии высокотехнологичной промышленности. Проанализированы основные тренды высокотехнологичного производства по видам экономической деятельности, динамика экспорта высокотехнологичных производств в российской экономике в сравнении со странами мира.

Цель статьи заключается в систематизации научных подходов к управлению системным инжинирингом в высокотехнологичных секторах экономики.

Задачи статьи состоят в следующем:

- 1) раскрыть понятие системного инжиниринга;
- 2) провести анализ трендов развития высокотехнологичной промышленности;
- 3) обобщить инструменты управления системным инжинирингом для повышения уровня эффективности высокотехнологичных производств.

Гипотеза статьи – использование межпредметных и междотраслевых компетенций в управлении жизненным циклом высокотехнологичной продукции повышает уровень инновационной активности в промышленном комплексе экономики.

Методы исследования: описание, обобщение, системный анализ, динамический анализ трендов.

Исходя из поставленных целей, задач и гипотезы исследования, в статье получены следующие научные результаты:

- сделан вывод о том, что системный ин-

жиниринг базируется на концепции жизненного цикла продукта и инжиниринге информационных моделей и знаний в жизненном цикле объектов инновационной деятельности. Резюмировано, что миссия системного инжиниринга в деятельности высокотехнологичной промышленности заключается в синтезе междотраслевых и междисциплинарных подходов и компетенций, направленных на разработку, проектирование и создание инновационной продукции, отличающейся высокой ценностью на всех этапах жизненного цикла.

Развитие инновационной экономики, ее ориентация на использование достижений цифровых трансформаций экономических и технико-технологических систем ставят во главу угла вопросы проектирования новых объектов с использованием достижений Индустрии 4.0. В настоящее время каждый из подходов к проектированию и применению технических систем в реальном секторе экономики сталкивается с ограничениями, присущими отдельному из возможных методов. В отечественной литературе присутствуют работы исследователей по вопросам развития высокотехнологичных производств:

- национальная технологическая инициатива в инновационной деятельности [5];
- технологические уклады и их влияние на производственные процессы [1];
- оценочные показатели высокотехнологичной промышленности [2; 6];
- открытые инновации в реальном секторе экономики [4];
- инновационная промышленность на региональном уровне [3] и т.п.

Однако недостаточное внимание уделено разработке системного подхода в управлении



Рис. 1. Объекты системного инжиниринга

высокотехнологичными секторами экономики. В этой связи возникает необходимость в формировании новых методических подходов и компетенций, способных отвечать вызовам массовой персонализации продукта, быстрой смене технологий, динамике рынка и достижениям научно-технического прогресса.

Как один из таких методов можно выделить системный инжиниринг, суть которого заключается в объединении инжиниринга разных отраслей на основе междисциплинарного подхода, который используется для разработки и применения сложных инновационных изделий и систем. Фокусом деятельности системного инжиниринга является создание и применение ценности. Укрупненно объекты, используемые системным инжинирингом, условно можно разделить на две группы:

- 1) результат процессов – поток состояний продукта;
- 2) поток процессов по созданию результата (рис. 1).

Системный инжиниринг базируется на методологии, процессах, методах и инструментах, применяемых по всему жизненному циклу инновационных продуктов.

Можно выделить следующие межстадийные области формирования цепочки создания и использования ценности инновационного продукта по фазам его жизненного цикла: на стадии исследования при переходе к стадии разработки формируются новые знания и данные об объекте (потенциальном инновационном продукте), далее при движении от разработки к проектированию формируется концепция и миссия продукта, от проектирования к созданию продукта – разрабатываются модели и

документация к реализации продукции в реальном выражении, от создания к фазе применения формируется инновационный продукт в вещественной форме, на стадии модернизации или утилизации возникают новые знания о продукте, которые необходимо применить для его рециклинга, осуществляется возврат в начальную фазу жизненного цикла. Таким образом формируется S-образная модель системного инжиниринга инновационного продукта/процесса/технологии.

Использование системного инжиниринга позволяет повысить для высокотехнологической деятельности информационную и интеллектуальную компоненты. Создаваемые инновационные продукты усложняются технико-экономическими характеристиками и требуют использования интегральных композитных модельных описаний. В то же время технологии Идустрии 4.0 позволяют выпускать локальные детали инновационных продуктов с меньшими энергетическими, материальными и трудовыми затратами, что делает процесс производства более эффективным и конкурентоспособным. В этой связи возрастает роль информации, данных и моделей описания продукта. Таким образом, на всех стадиях жизненного цикла инновационного продукта происходит смещение акцента с вещественного выражения объекта к информационному.

Системное проектирование инновационного продукта в рамках системного инжиниринга различает и обеспечивает формирование следующих форм его представления:

- начальные данные о продукте, идея и миссия его создания;
- этапы жизненного цикла инновационно-

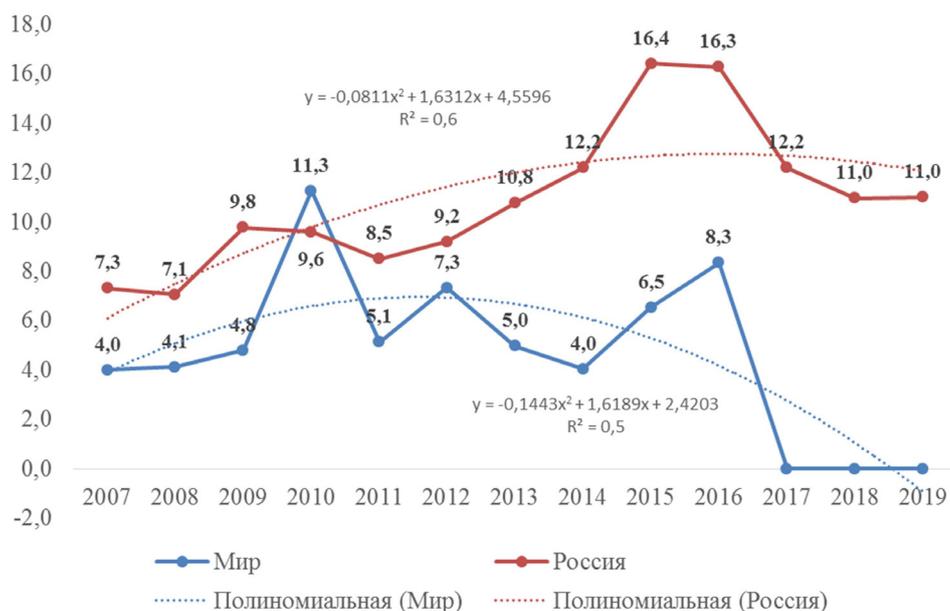


Рис. 2. Динамика высокотехнологичного экспорта (в процентах)

го продукта;

- концептуальное описание инновационного продукта;
- технические, экономические и экологические требования;
- компоненты представления системного инжиниринга инновационного продукта и их архитектурные модели, выраженные в виде:
 - функции инновационного продукта;
 - компоненты инновационного продукта;
 - комплекса и взаимосвязи работ по системному проектированию инновационного продукта;
- документации по эскизам инновационного продукта;
- рабочей документации;
- комплекта документов по эксплуатации инновационного продукта.

Полагаем, что одним из показателей уровня использования системного инжиниринга можно назвать число принципиально новых разработанных передовых производственных технологий. По данным Росстата, по итогам 2019 г. их число достигло 217 единиц, увеличившись по сравнению с 2010 г. на 115 единиц, или в 2,1 раза, по сравнению с 2018 г. – на 36 единиц, или на 19,9 %. В структуре принципиально новых разработанных производственных технологий по видам экономической деятельности преобладали:

- научные исследования и разработки –

62,7 %;

- обрабатывающие производства – 16,1 % (здесь доминировали: производство готовых металлических изделий – 37,1 %, производство компьютеров и электронной техники – 11,4 %, производство электрического оборудования и химических веществ и продуктов – по 8,6 %);
- сектор высшего образования – 10,1 %;
- сектор информационно-коммуникационных технологий – 6,5 %;
- отрасль ИТ – 6 %.

Положительная динамика стабильного роста разрабатываемых принципиально новых производственных технологий характерна для всех видов экономической деятельности, за исключением сектора высшего образования, число которых в 2019 г. сократилось по сравнению с 2017 г. на 21 единицу, или на 48,8 %; по сравнению с 2018 г. – на 11 единиц, или на 33,3 %.

Однако потенциал высокотехнологичного экспорта в российской экономике реализован недостаточно в сравнении с общемировыми трендами. Так, по данным Всемирного Банка, по итогам 2019 г. высокотехнологичный экспорт в России составил 11 % (в среднем по миру – 8,3 %). Лидирующие позиции по поставкам высокотехнологичной продукции и технологий на мировых рынках принадлежали Малайзии – 52,8 %, Сингапуру – 51,7 %, Республике Корея – 32,4 %, Китаю – 31,4 % (рис. 2).

В целом тенденции высокотехнологично-

го экспорта в российской экономике отражают общемировую динамику и характеризуются полиномиальным трендом. Отметим, что максимального значения данная величина достигала в 2015–2016 гг. – 16,4–16,3 % (по миру в целом – 8,3 %). Начиная с указанного периода значение показателя снижается.

Таким образом, миссия системного инжиниринга в деятельности высокотехнологичной промышленности заключается в синтезе межотраслевых и межпредметных подходов и компетенций, направленных на разработку, проектирование и создание инновационной продукции, отличающейся высокой ценностью

на всех этапах жизненного цикла.

Системный инжиниринг базируется на концепции жизненного цикла продукта и инжиниринге информационных моделей и знаний в жизненном цикле объектов инновационной деятельности. Принципиально важным направлением для развития высокотехнологичной промышленности считается системный инжиниринг, в ходе которого реализуется полный жизненный цикл систем деятельности промышленного предприятия на основе его системного улучшения и развития, что составляет важный компонент компетенций инженеров и менеджеров в индустрии 4.0.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-010-00655.

Список литературы

1. Брижак, О.В. Динамика технологических укладов в российских корпорациях: потенциал развития высокотехнологичного производства / О.В. Брижак // Вестник Челябинского государственного университета. – 2016. – № 1. – С. 24–35.
2. Костюхин, Ю.Ю. Совершенствование оценочных показателей рынка стали в условиях усиления конкуренции / Ю.Ю. Костюхин, Д.Ю. Савон // Черные металлы. – 2020. – № 4. – С. 68–72.
3. Краснова, О.М. Тенденции развития инновационной деятельности в Республике Татарстан / О.М. Краснова, С.С. Кудрявцева // Экономический вестник Республики Татарстан. – 2017. – № 2. – С. 50–59.
4. Кудрявцева, С.С. Применение логистического подхода в моделировании открытых инноваций / С.С. Кудрявцева, А.И. Шинкевич // Экономика, управление и инвестиции. – 2014. – № 1(3). – С. 6.
5. Шинкевич, А.И. Роль Национальной технологической инициативы в развитии научной и инновационной деятельности / А.И. Шинкевич, Н.В. Барсегян // Управление устойчивым развитием. – 2018. – № 1(14). – С. 16–23.
6. Шинкевич, А.И. Совершенствование производственного процесса на основе технологий «Big Data» / А.И. Шинкевич // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 4. – С. 69–72.

References

1. Brizhak, O.V. Dinamika tekhnologicheskikh ukhlovov v rossijskikh korporatsiyakh: potentsial razvitiya vysokotekhnologichnogo proizvodstva / O.V. Brizhak // Vestnik SChelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2016. – № 1. – S. 24–35.
2. Kostyukhin, YU.YU. Sovershenstvovanie otsenochnykh pokazatelej rynka stali v usloviyakh usileniya konkurentsii / YU.YU. Kostyukhin, D.YU. Savon // SChernye metally. – 2020. – № 4. – S. 68–72.
3. Krasnova, O.M. Tendentsii razvitiya innovatsionnoj deyatel'nosti v Respublike Tatarstan / O.M. Krasnova, S.S. Kudryavtseva // Ekonomicheskij vestnik Respubliki Tatarstan. – 2017. – № 2. – S. 50–59.
4. Kudryavtseva, S.S. Primenenie logisticheskogo podkhoda v modelirovanii otkrytykh innovatsij / S.S. Kudryavtseva, A.I. SHinkevich // Ekonomika, upravlenie i investitsii. – 2014. – № 1(3). – S. 6.
5. SHinkevich, A.I. Rol Natsionalnoj tekhnologicheskoy initsiativy v razvitii nauchnoj i innovatsionnoj deyatel'nosti / A.I. SHinkevich, N.V. Barsegyan // Upravlenie ustojchivym razvitiem. –

2018. – № 1(14). – С. 16–23.

6. SHinkevich, A.I. Sovershenstvovanie proizvodstvennogo protsessa na osnove tekhnologij «Big Data» / A.I. SHinkevich // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMVprint. – 2019. – № 4. – С. 69–72.

© С.С. Кудрявцева, М.В. Шинкевич, И.И. Ишмурадова, 2020

УДК 338.48 (574.11)

К.Б. МАМИРОВ¹, Г.Т. КУБЕСОВА²

¹РГКП «Института археологии имени А.Х. Маргулана» Комитета науки МОН РК, г. Алматы (Казахстан);

²Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения «Актюбинский региональный государственный университет имени К. Жубанова» Министерства образования и науки Республики Казахстан», г. Актюбе (Казахстан)

ОЦЕНКА ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ГОРЫ ЕШКИТАУ И ЕЕ ОКРЕСТНОСТЕЙ (ТАСКАЛИНСКИЙ РАЙОН ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ)

Ключевые слова: археология; Западный Казахстан; исследование; история; ландшафт; памятник природы; рекреационный потенциал; туризм.

Аннотация. Целью статьи является оценка туристско-рекреационного потенциала горы Ешкитау и его окрестностей на территории Западно-Казахстанской области Республики Казахстан.

Для реализации цели сформулирован круг задач по исследованию археологических, исторических и природных памятников в регионе.

Гипотеза исследования связана с обоснованием значимости горы Ешкитау и ее окрестностей для развития внутреннего туризма в регионе. В статье применяются традиционные методы описания и анализа. Результаты работ свидетельствуют, что гора Ешкитау и ее окрестности имеют большое значение для познавательного туризма.

В условиях современной социально-экономической и экологической ситуации все более актуальное значение приобретает развитие сферы отдыха и туризма, ориентированной на внутренние рекреационные ресурсы. В связи с этим необходимы: изучение туристско-рекреационного потенциала Западно-Казахстанской области (ЗКО), являющейся трансграничной, оценка туристского использования ее отдельных территорий и разработка новых направлений рекреационного природопользования.

На примере горы Ешкитау, или «Большая Ичка», и ее окрестностей можно показать туристический потенциал региона, который в последние годы исследуется в археологическом плане [1].

Гора Ешкитау – вторая по высоте точка в ЗКО – 254 м, расположена в пределах суббореального семиаридного степного-зонального типа ландшафта и умеренно-сухостепного его подтипа.

Гора Ешкитау – это вершина Общего Сырта, занимающего водораздел между Волгой и Жайык. Общий Сырт представляет собой денудационную увалистую возвышенность, которая, располагаясь на правом берегу среднего бассейна реки Жайык, в южной части Высокого Заволжья, занимает водораздел между реками Волга и Жайык [2, С. 43–44].

Гора находится в западной части Таскалинского района ЗКО. Данная территория между Уральскими горами и Каспийским морем с древних времен была благоприятной для заселения людьми, особенно окрестности горы Ешкитау. Здесь уже в каменном веке появились первые люди в ходе расширения ойкумены человечества, об этом свидетельствуют многочисленные орудия труда, обнаруженные в этой местности.

Общий Сырт, являющийся частью Восточно-Европейской платформы, имеет длительную историю формирования. Платформа испытывала многократные поднятия и опускания, с которыми связаны трансгрессии и регрессии Каспийского моря в более поздний период. Разный возраст и неоднородность литогенной основы

определяют формы рельефа и пестроту природных комплексов. Под воздействием соляной тектоники в мезо-кайнозойских толщах сформировались разбитые сбросами купола, мульды и другие формы рельефа с аналогичным генезисом, представляющие научный интерес и по настоящее время [3, С. 385].

Гора Ешкитау сложена песчаниками, ее подошва глинистая, с осыпями мела и опоки: весь южный склон горы обнажен, здесь выходят на дневную поверхность мергелистый известняк и писчий мел. Меловые останцы Общего Сырта и Урало-Илекского междуречья – северные форпосты меловых гор Подуральского плато, они представляют ценность как «островки меловой флоры», оторванные от своего основного ареала [4, С. 99].

При физико-географическом районировании гора Ешкитау, как и вся территория Прикаспийской низменности, относится к Прикаспийско-Туранской физико-географической стороне.

Вершина горы Ешкитау, имеющая коническую форму, видна за десятки километров. Гора и вся окружающая местность издавна являются объектом изучения многих ученых. Так, в 1772 г. ее посетил академик П.С. Паллас, в 1905 г. – Д.Э. Янышевский, затем С.Г. Колмаков (1930), О.Т. Кольченко (1948). Наибольший вклад в изучение природного объекта внес В.В. Иванов [5, С. 110].

Река Деркул берет свое начало из родника, который начинается у северного подножья горы Ешкитау, ее длина составляет 176 км. В летнее время в некоторых местах река пересыхает. Питается река тальми снеговыми водами, дождевыми водами, а также родниками, которые впадают в нее на всем протяжении.

Преобладают: каштановые, глинистые и солонцовые почвы; представители флоры (ковыль, полынь и др.) и фауны (сурок байбак, тушканчик, суслик, орел, стрепет, дрофа, угод и т.д.) относятся к степной зоне. Благодаря своеобразным экологическим условиям здесь сохранились редкие растения: меловые эндемики и ценные растения лесостепной и степной зоны. Природа создала уникальный ландшафт сыртовой возвышенности, на которой собраны растения лесостепей, степей и пустынь.

Во флоре горы зарегистрировано 117 видов растений, среди которых 41 вид является редким – шпажник черешчатый, Melissa, калужница болотная, земляника лесная, ежевика, черемуха, чистец лесной, василек Талиева, ветреница

лесная, гвоздика Андржевского, земляника лесная, клоповник Мейера, катран татарский, ежевник меловой, наголоватка киргизская и другие [2, С. 43–44]. Редкость и угроза исчезновения охраняемых видов флоры горы Ешкитау обусловлены рядом естественных и антропогенных факторов. Большинство этих видов имеют небольшое число и малочисленность популяций в связи с нахождением у границ ареалов.

Постановлением Правительства Республики Казахстан от 21 июня 2007 г. утвержден перечень объектов охраны окружающей среды, имеющих особое экологическое, научное и культурное значение, в который внесена и гора Ешкитау [6, С. 1777].

В 2015 г. на горе Ешкитау были проведены исследования, организованные НИИ биотехнологии и природопользования ЗКАТУ имени Жангир хана. На восточном склоне горы сохранилась осиновая роща, которая тянется поперек восточного склона горы на расстоянии 800–1200 м, при ширине 50–100 м [7, С. 315].

В настоящее время гора Ешкитау является ландшафтным памятником природы областного значения, в котором ограничена хозяйственная деятельность человека. На данном объекте в основном проводятся научные исследования различных направлений. Ведущими научными центрами и вузами наряду с археологическими раскопками проводятся флористические исследования, организовываются тематические экскурсии для студентов и школьников. Что касается названия горы, то оно переводится с казахского языка как «Козья гора». По словам местных жителей, это связано с обитанием в прошлом на осиночной роще большого числа парнокопытных животных.

Современный Ешкитау – это структурно-расчлененное плато, сложенное глинами, лесами и суглинками с темно-каштановыми нормальными и карбонатно-солонцеватыми щебнистыми почвами с типчаково-ковыльными травами. Более крутые южный и западный склоны почти полностью обнажены за счет современных эрозионных процессов. Своеобразное урочище сформировано осинником кустарниковым с лесными видами. На горе Ешкитау встречаются растения-эндемики, которые занесены в Красную Книгу Казахстана. Гора Ешкитау, являясь ландшафтным памятником, уникальна в геологическом и ботаническом отношениях.

Развитию рекреации способствует богатый культурно-исторический потенциал, само-

бытное историко-культурное наследие, наличие уникальных музейных комплексов, имеющих международное значение.

Первые археологические исследования в верховьях реки Деркул были проведены в конце XX века такими исследователями, как Н.М. Малов, Н.Л. Моргунова, в результате были выявлены памятники, датируемые от эпохи неолита до раннего железного века [8, С. 92–93].

В 2005 г. на восточном склоне горы проводились археологические исследования, которые показали, что на стоянке-мастерской Ешкитау происходила добыча и первичное раскалывание желваков кварцитовидного песчаника. В аридных регионах нашего континента палеолитические памятники с погребенными культурными слоями крайне редки, поэтому трудно переоценить возможность получения информации о палеоэкологических, палеоклиматических хозяйственных условиях обитания наших далеких предков [9, С. 4].

С 2018 г. проводятся археологические исследования на трех объектах: палеолитической стоянке-мастерской Ешкитау и стоянках неолита-энеолита Вавилино 1, Деркул 1. Работы на памятнике Вавилино 1 показали, что памятник датируется неолитом, материалы с памятника Деркул 1 свидетельствуют, что это была долговременная стоянка-мастерская эпохи энеолита. Наличие большого количества костных останков на территории памятника свидетельствует о хорошо оформившейся системе производящего хозяйства с определенной долей охоты на диких животных [8, С. 95–96].

Таким образом, рассматриваемая местность была весьма благоприятна для заселения древними людьми, этому способствовали следующие факторы:

- климат местности;
- полезные ископаемые, необходимые для изготовления каменных орудий;
- наличие водных ресурсов и т.д.

В окрестностях горы Ешкитау и близлежащих населенных пунктов, вдоль берега реки Деркул можно встретить памятники различных исторических эпох. Возле районного центра обнаружены Шиповские курганы, датируемые I–IV вв. н.э. В это время данный регион населяли аланы, которых считают потомками сарматов. Среди археологических находок были выявлены предметы, относящиеся к хунну или гуннам [10, С. 85].

Ешкитау и ее окрестности в целом – тер-

ритория Таскалинского района, известная историческими событиями. Здесь в XIX веке находились казачьи войска, а в начале XX века происходили сражения. Так, в июне 2018 г. отрядом Западно-Казахстанского центра истории и археологии во время раскопок в селе Таскала, вблизи одного из курганов, был обнаружен окоп времен Гражданской войны 1918–1920 гг. В этих окопах находились три скелета. Также были обнаружены патронные сумки, патроны и гильзы, фрагменты военной гимнастерки, складной нож и кирзовая обувь [11].

Конечно же, полную информацию о памятниках истории, культуры и природы региона можно получить в областном и районном историко-краеведческих музеях. Например, в музее природы и экологии областного центра представлены палеонтологические материалы (черепа носорога, тура (предка быка) и др.), обнаруженные на рассматриваемой территории они представляют огромный научный интерес, их изучение продолжается и по настоящее время. Ежегодно результаты научно-экспедиционных работ тщательно обрабатываются, анализируются, находят отражение в ведущих научных изданиях, центрах, пополняют музейные фонды.

Достижения ученых в области археологии, истории, ботаники, геоэкологии Приуралья и ее отдельных регионах служат тематикой многих конференций, семинаров международного, республиканского, регионального значения. Центрами проведения подобных мероприятий событийного туризма, помимо города Уральска, могут стать и другие населенные пункты (например, село Таскала), имеющие отношение к новым и уникальным объектам историко-культурного, природного наследия (гора Ешкитау). При этом гостям конференций можно предложить экскурсии с посещением местных достопримечательностей, организовать одно- и двухдневные туристские маршруты, экологические тропы и др., например, на урочища с уникальными ландшафтами горы Ешкитау.

Благоприятные климатические условия, разнообразные ландшафтные комплексы, богатый растительный и животный мир, наличие истории освоения территории и насыщенность культурно-историческими памятниками предоставляют прекрасную возможность для организации экологического туризма на территории памятника природы «Ешкитау», а так же для развития таких перспективных видов туризма, как научный, историко-археологический, событийный,

образовательный, экологический и др.

Таким образом, гора Ешкитау и ее окрестности имеют разнообразный потенциал для развития туристско-рекреационной деятельности, в частности познавательного туризма. Во-первых, это памятник природы, уникальный в геологическом и ботаническом отношениях, здесь на небольшой площади произрастают редкие растения, занесенные в Красную книгу Казахстана.

Во-вторых, здесь расположена стоянка-мастерская древних людей, в пределах которой на поверхности склонов можно обнаружить каменные орудия труда. В-третьих, географическое положение и общность границ с Россией способствуют организации совместных туристских маршрутов, созданию туристской инфраструктуры, туристской отрасли и региональному развитию.

Исследование выполнено по гранту АР05134087 «Каменный век Северо-Восточного Прикаспия».

Список литературы

1. Мамиров, Т.Б. Могильник Кумсай как археологический объект для научного и познавательного туризма в Актыубинской области / Т.Б. Мамиров, А.А. Бисембаев, Н.М. Баиров // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – № 9(96). – 2017. – С. 24–27.
2. Дарбаева, Т.Е. Анатолий Захарович Петренко – основатель природно-заповедного фонда Западно-Казахстанской области / Т.Е. Дарбаева, Б.С. Альжанова, С.Н. Бохорова, А. Салимгереева, А.Сарсенова, Б.Габдулов. – Уральск : РИЦ ЗКГУ имени М.Утемисова, 2016. – 192 с.
3. Физическая география Республики Казахстан. – Астана : Аркас, 2010. – 529 с.
4. Чибилев, А.А. Река Урал (Историко-географические и экологические очерки о бассейне реки Урала) / А.А. Чибилев. – Л., 1987. – 168 с.
5. Дарбаева, Т.Е. Экологическая тропа по изучению флоры и растительности г. Ичка / Т.Е. Дарбаева, Г.М. Сихова // Теоретические и прикладные проблемы экологического всеобуча. – Уральск, 1994. – С. 110–111.
6. Мамышева, М.В. Редкие растения растительных сообществ горы Большая Ичка в пределах Западно-Казахстанской области / М.В. Мамышева, Т.Е. Дарбаева // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012. – Т. 3. – С. 1776–1779.
7. Ахмеденов, К.М. Памятник природы «гора Большая Ичка» как уникальный объект солянокупольных ландшафтов Западного Казахстана / К.М. Ахмеденов, Д.М. Дудин // Молодой ученый. – Казань. – № 6(110). – 2016. – С. 314–318.
8. Мамиров, Т.Б. Полевые исследования каменного века в Западно-Казахстанской области в 2018 году (предварительное сообщение) / Т.Б. Мамиров, Н.М. Баиров, Е.Е. Клышев, К.Б. Мамиров, С.Р. Куандык // Археология Казахстана. – № 1(3). – 2019. – С. 91–98.
9. Артюхова, О.А. Исследования палеолитического памятника Ешкитау в 2005 году / О.А. Артюхова, Т.Б. Мамиров // Вопросы истории и археологии Западного Казахстана : сборник научных статей. – Уральск. – 2005. – Вып. 4. – С. 89–102.
10. История Западного Казахстана в двух томах. – Актобе : Принт-А. – 2006. – Т. 1. – 435 с.
11. [Electronic resource]. – Access mode : <https://mgorod.kz/nitem/v-zko-obnaruzheny-ostanki-soldat-vremen-grazhdanskoj-vojny>.

References

1. Mamirov, T.B. Mogilnik Kumsaj kak arkheologicheskij obekt dlya nauchnogo i poznavatel'nogo turizma v Aktyubinskoj oblasti / T.B. Mamirov, A.A. Bisembaev, N.M. Bairov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – № 9(96). – 2017. – S. 24–27.
2. Darbaeva, T.E. Anatolij Zakharovich Petrenko – osnovatel' prirodno-zapovednogo fonda Zapadno-Kazakhstanskoy oblasti / T.E. Darbaeva, B.S. Alzhanova, S.N. Bokhorova, A. Salimgereeva, A.Sarsenova, B.Gabdulov. – Uralsk : RITS ZKGU imeni M.Utemisova, 2016. – 192 s.
3. Fizicheskaya geografiya Respubliki Kazakhstan. – Astana : Arkas, 2010. – 529 s.
4. CHibilev, A.A. Reka Ural (Istoriko-geograficheskie i ekologicheskie ocherki o bassejne reki

Urala) / A.A. Chibilev. – L., 1987. – 168 s.

5. Darbaeva, T.E. Ekologicheskaya tropa po izucheniyu flory i rastitelnosti g. Ichka / T.E. Darbaeva, G.M. Sikhova // Teoreticheskie i prikladnye problemy ekologicheskogo vseobucha. – Uralsk, 1994. – S. 110–111.

6. Mamysheva, M.V. Redkie rasteniya rastitelnykh soobshchestv gory Bolshaya Ichka v predelakh Zapadno-Kazakhstanskoj oblasti / M.V. Mamysheva, T.E. Darbaeva // Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossijskoj akademii nauk. – 2012. – T. 3. – S. 1776–1779.

7. Akhmedenov, K.M. Pamyatnik prirody «gora Bolshaya Ichka» kak unikalnyj obekt solyanokupolnykh landshaftov Zapadnogo Kazakhstana / K.M. Akhmedenov, D.M. Dudin // Molodoy uchenyj. – Kazan. – № 6(110). – 2016. – S. 314–318.

8. Mamirov, T.B. Polevye issledovaniya kamennogo veka v Zapadno-Kazakhstanskoj oblasti v 2018 godu (predvaritelnoe soobshchenie) / T.B. Mamirov, N.M. Bairov, E.E. Klyshev, K.B. Mamirov, S.R. Kuandyk // Arkheologiya Kazakhstana. – № 1(3). – 2019. – S. 91–98.

9. Artyukhova, O.A. Issledovaniya paleoliticheskogo pamyatnika Eshkitau v 2005 godu / O.A. Artyukhova, T.B. Mamirov // Voprosy istorii i arkheologii Zapadnogo Kazakhstana : sbornik nauchnykh statej. – Uralsk. – 2005. – Vyp. 4. – S. 89–102.

10. Istoriya Zapadnogo Kazakhstana v dvukh tomakh. – Aktobe : Print-A. – 2006. – T. 1. – 435 s.

© К.Б. Мамиров, Г.Т. Кубесова, 2020

УДК 332.77

О.Е. ПИРОГОВА, Д.А. КИРИЛЛОВА

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

г. Санкт-Петербург

ВЛИЯНИЕ ПАНДЕМИИ НА РАЗВИТИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ РЕСТОРАННОГО БИЗНЕСА

Ключевые слова: кризис; маркетинг; пандемия коронавируса; прибыль; ресторанный бизнес.

Аннотация. Целью статьи является исследование влияния пандемии на развитие предприятий ресторанного бизнеса.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: проанализировать изменение доли оборота предприятий ресторанного бизнеса в условиях пандемии и схемы поведения потребителей, рассмотреть возможные способы адаптации предприятий ресторанного бизнеса в сложившихся условиях и определить безопасные условия работы.

В статье использовались следующие методы исследования: описание, сравнение, аналогия, обобщение и анализ.

На основе исследования были предложены возможные схемы адаптации предприятий ресторанного бизнеса к сложившимся условиям.

Экономические и социальные издержки пандемии основаны на последствиях прошлых пандемий. Однако на этот раз прошлые пандемии на самом деле не применимы и не помогают нам ориентироваться, поскольку это первая современная пандемия, а наша экономика глобализирована.

Как и любая другая отрасль, ресторанный бизнес сильно пострадал и пережил внезапный крах [1]. Снижение оборота из-за распространения коронавируса зафиксировали 84 % российских ресторанов, говорится в совместном исследовании агентства *Data Insight* и сервиса доставки еды *Delivery Club*. При этом больше чем у половины (55 %) заведений оборот снизился на 26–55%, еще 6 % заведений заявили о снижении оборота на 76–99 % [2].

Выходом для некоторых заведений стала доставка блюд на дом. В феврале такая ус-

луга была у 42 % российских ресторанов, в конце марта доставкой занялись еще 18 % ресторанов (рис. 1). На рис. 2 рассмотрены действующие способы сохранения и удержания прибыльности ресторанного бизнеса, которыми воспользовались компании во время пандемии [3].

Первый и самый очевидный способ для любого ресторана – это добавиться в приложение к известным агрегаторам: Яндекс.Еда и *Delivery Club*. В Москве в феврале доставка работала у 51 % ресторанов, за март к доставке подключились 15 % ресторанов, а 4 % планируют сделать это в будущем. Исследование проводилось 26 марта на основе телефонного опроса 316 ресторанов, не доставляющих еду на дом, и онлайн-опроса более 1 тыс. 200 ресторанов, подключенных к *Delivery Club*. Использование этого сервиса предполагает привлечение дополнительных покупателей, которые еще не пробовали данный ресторанный сервис, а также при таком способе не надо самостоятельно искать курьеров и организовывать доставку. Основным условием при заключении договоров с ресторанами во время самоизоляции было – отдача 30 % стоимости от заказа компании агрегатору, что является менее прибыльно, чем организация собственной доставки [4].

Вторым способом для компаний является организация собственной доставки, но таким ресторанам пришлось столкнуться со сложностью в закупке обеспечительных вещей (термосумок и т.д.), так как рынок был не готов к такому большому количеству заказов. Выходом стало объединение похожих ресторанов и кафе в одну систему доставки. Например, небольшая локальная кофейня *Verle* в начале пандемии объединила свою доставку с более крупным рестораном *Футура* в Санкт-Петербурге, и это позволило расширить радиус доставки и быстро оптимизироваться во времени.

Третья стратегия сохранения ресторанного

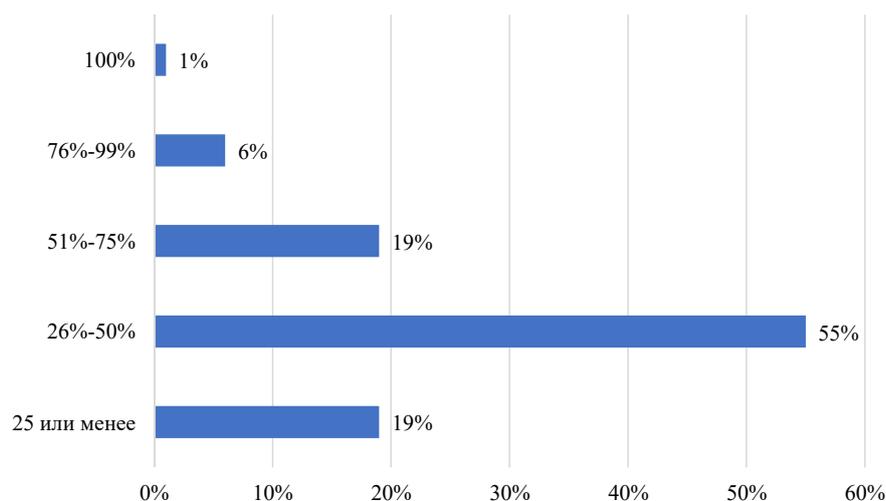


Рис. 1. Уменьшение оборота ресторанов за март 2020 г. [2]



Рис. 2. Способы адаптации ресторанного бизнеса во время самоизоляции

бизнеса – создание совместных промоакций со смежными ресторанными предприятиями. Данный способ повышает уровень узнаваемости бренда, лояльность покупателей, а также увеличивает радиус целевой аудитории, которая была вынуждена сохранять самоизоляционный режим. Так, эта же кофейня *Verle* сделала совместную коллаборацию с компанией Самокат – известным сервисом доставки продуктов за 15 минут в Санкт-Петербурге. Кофейня закупила упаковки для домашнего приготовления фильтр-кофе, а также сделала кофе на продажу

в зернах, эти товары представлены в разделе кофе в компании Самокат.

Важным условием было расширение зон доставки уже существующих ресторанных сетей, ввиду того, что люди не покидали свое жилье на дальнейшее расстояние. Так, например, рестораны, у которых была доставка только по Петроградскому району Санкт-Петербурга, расширили свою зону доставки по всему Петербургу благодаря использованию партнерских кухонь Ресторанной группы, куда входит заведение. Это позволило сохранить работу для поваров, а также

увеличить количество клиентов [5].

Четвертая стратегия: обновление меню. Многие рестораны высокой кухни также адаптировались под сложившиеся условия. Например, добавление блюд «to go» или создание продуктовых корзин для приготовления ресторанных блюд в домашних условиях позволило не уходить компаниям в убыток [6].

Последний способ, который мы рассмотрим, это сдача помещений во временную аренду заинтересованным компаниям. Не всем ресторанам удалось адаптироваться к сложившимся условиям. Более 30 % ресторанов закрылись, но те, кто хотел не терять коллектив и помещения, смогли их сдать на временное пользование. Например, компания облачной кухни в Санкт-Петербурге запустила акцию по снятию помещений в аренду для открытия собственных кухонь. Это позволило некоторым ресторанам встать на паузу без убытков во время карантина.

В сложившейся ситуации часть владельцев помещений поддержала рестораторов, снизив аренду или предоставив арендные каникулы на

март-апрель. Однако от убытков спасти могут только 100 % арендные каникулы.

Сегодня отрасль оказалась в критическом положении. Рестораторы пытаются найти выходы и ищут новые возможности для выживания бизнеса и получения доходов. Режим самоизоляции сейчас позволяет ресторанам работать только в формате доставки блюд или обслуживания на вынос. Многие смогли адаптироваться, благодаря применению способов, описанных выше.

После снятия карантинных мер ресторанный рынок претерпел ряд изменений. Также прогнозируется, что сфера будет развиваться с другими показателями доставки, увеличившимся количеством *dark kitchen* и, скорее всего, новыми закрепившимися привычками у потребителей. Таким серьезным изменениям смогли противостоять только рестораны, которые быстро адаптировались к новым условиям, а также грамотно применили стратегии, описанные в статье. Такие ресторанные бизнесы смогут легче перенести прогнозируемый исследователями второй всплеск пандемии.

Список литературы

1. Как коронавирус повлиял на ресторанный бизнес в России : исследование. – Adindex.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cutt.ly/myssC5N>.
2. Анализ ресторанов во время карантина. – Adindex.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://adindex.ru/news/researches/2020/04/3/280670.phtml>.
3. Солдатова, С.С. Экономические последствия пандемии «COVID-19» для России / С.С. Солдатова, К.Р. Пивкина // StudNet. – 2020. – № 2. – С. 261–262.
4. Соломина, И.Р. Репрезентации инноваций в ресторанном бизнесе как фактор развития экономики впечатления / И.Р. Соломина // Современные проблемы сервиса и туризма. – 2019. – № 2. – С. 67–68.
5. Исследование ресторанов. – Ведомости // [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cutt.ly/GyssN31>.
6. Пирогова, О.Е. Исследование направлений совершенствования деятельности предприятия гостиничного бизнеса / О.Е. Пирогова, А.Н. Рудакова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – № 3(81). – 2018. – С. 48–54.

References

1. Kak koronavirus povliyal na restorannyi biznes v Rossii : issledovanie. – Adindex.ru [Electronic resource]. – Access mode : <https://cutt.ly/myssC5N>.
2. Analiz restoranov vo vremya karantina. – Adindex.ru [Electronic resource]. – Access mode : <https://adindex.ru/news/researches/2020/04/3/280670.phtml>.
3. Soldatova, S.C. Ekonomicheskie posledstviya pandemii «COVID-19» dlya Rossii / S.C. Soldatova, K.R. Pivkina // StudNet. – 2020. – № 2. – С. 261–262.
4. Solomina, I.R. Rerezentatsii innovatsii v restorannom biznese kak faktor razvitiya ekonomiki vpechatleniya / I.R. Solomina // Sovremennye problemy servisa i turizma. – 2019. – № 2. – С. 67–68.
5. Issledovanie restoranov. – Vedomosti // [Electronic resource]. – Access mode :

<https://cutt.ly/GyssN31>.

6. Pirogova, O.E. Issledovanie napravlenij sovershenstvovaniya deyatelnosti predpriyatiya gostinichnogo biznesa / O.E. Pirogova, A.N. Rudakova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – № 3(81). – 2018. – S. 48–54.

© О.Е. Пирогова, Д.А. Кириллова, 2020

Материалы XIV международной
научно-практической конференции
«НАУКА НА РУБЕЖЕ ТЫСЯЧЕЛЕТИЙ: ПЕРСПЕКТИВНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ, НАУКИ О ЖИЗНИ»
Санкт-Петербург, Россия, 18–19 сентября 2020 года

Proceedings of XIV International Scientific Practical Conference
«Millennium Science: Advanced Technologies, Life Sciences»

St. Petersburg, Russia, September 18–19, 2020

Организационный комитет:

Воронкова О.В. (Россия)
Voronkova O.V. (Russia)
Тютюнник В.М. (Россия)
Tyutyunnik V.M. (Russia)
Бикезина Т.В. (Россия)
Bikezina T.V. (Russia)
Мушкет И.И. (Россия)
Mushket I.I. (Russia)
Курочкина А.А. (Россия)
Kurochkina A.A. (Russia)
Ризокулов Т.Р. (Таджикистан)
Rizokulov T.R. (Tajikistan)
Ялунер Е.В. (Россия)
Yaluner E.V. (Russia)
Серых А.Б. (Россия)
Serykh A.B. (Russia)
Гузикова Л.А. (Россия)
Guzikova L.A. (Russia)
Санджай Ядав (Индия)
Sanjay Yadav (India)
Малинина Т.Б. (Россия)
Malinina T.B. (Russia)
Беднаржевский С.С. (Россия)
Bednarzhevskij S.S. (Russia)
Петренко С.В. (Россия)
Petrenko S.V. (Russia)
Надточий И.О. (Россия)
Nadtochy I.O. (Russia)
Харуби Науфел (Тунис)
Kharroubi Naoufel (Tunisia)
Чамсутдинов Н.У. (Россия)
Chamsutdinov N.U. (Russia)
Аманбаев М.Н. (Казахстан)
Amanbayev M.N. (Kazakhstan)
Полукошко С.Н. (Латвия)
Polukoshko S.N. (Latvia)
Ду Кунь (Китай)
Du Kun (China)

Разделы конференции:

МАШИНОСТРОЕНИЕ:

MECHANICAL ENGINEERING:

- **Машины, агрегаты и процессы**
– Machines, Units and Processes
- **Организация производства**
– Organization of Manufacturing
- **Стандартизация и управление качеством**
– Standardization and Quality Management

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:

INFORMATION TECHNOLOGY:

- **Математическое моделирование и численные методы**
– Mathematical Modeling and Numerical Methods

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ:

ECONOMIC SCIENCES:

- **Экономика и управление**
– Economics and Management
- **Финансы и кредит**
– Finance and Credit

Учредитель
МОО «Фонд развития
науки и культуры»

УДК 05.02.08

М.А. ЗЫРЯНОВ, А.П. МОХИРЕВ, В.Ю. ШВЕЦОВ, И.Г. МИЛЯЕВА

Лесосибирский филиал ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», г. Лесосибирск

РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ ДРЕВЕСНОВОЛОКНИСТОГО ПОЛУФАБРИКАТА ИЗ ОТХОДОВ ЛЕСОЗАГОТОВОК

Ключевые слова: древесноволокнистый полуфабрикат; лесозаготовительное производство; отходы лесопиления; щепы.

Аннотация. В работе представлена технология производства древесноволокнистого полуфабриката из щепы, полученной в результате переработки лесозаготовительных отходов. Выполнен анализ существующих способов по производству древесноволокнистого полуфабриката, выявлены их достоинства и недостатки.

На современном этапе развития лесозаготовительных производств в процессе заготовки хлыстовой и сортиментной продукции неизбежно образуются отходы лесозаготовок в виде порубочных остатков, представляющих собой ветви, вершины и сучья. Как показал анализ статистических данных только 11 % отходов лесозаготовок используют рационально. Оставшийся объем подвергается сжиганию и захоронению на территории лесосеки с большой затратой рабочего и машинного времени, при этом ухудшая экологическую и повышая пожароопасную обстановку на территории лесосеки. В то же время отходы лесозаготовок являются ценной сырьевой базой для деревоперерабатывающих производств, изготавливающих строительные, отделочные и изоляционные материалы из древесноволокнистого полуфабриката.

Существующие способы производства древесноволокнистого полуфабриката не позволяют производить древесное волокно из переработанных в щепу отходов лесозаготовок в виде щепы, полученной из вершин, ветвей и сучьев.

На сегодняшний день известно 5 способов производства древесной массы (рис. 1).

Инсулит. Заключается в производстве дре-

весной массы из круглой древесины посредством ее истирания абразивным камнем в гидродинамической среде. Настоящий способ положен в основу функционирования дефибрера.

Месонит. Данный способ заключается в разрыве связей между волокнами в щепе благодаря резкому перепаду давления пароводяной смеси в автоклаве уникальной конструкции, получившем название «пушка Месона».

Бауэра. Такой способ подразумевает расщепление на отдельные волокна технологической щепы за счет силового воздействия, возникающего в зазоре между двумя вращающимися в противоположные стороны ножевыми дисками. Настоящий способ лег в основу функционирования рафинера.

Асплунда. Основан на разделении заблаговременно прошедшей термогидролитическую обработку щепы на волокна в зазоре между статорным и роторным размольными дисками. Такой способ лег в основу работы дефибраторов и рафинаторов.

Биффара. Способ заключается в шлифующем воздействии на щепу абразивных поверхностей рабочих органов. Способ Биффара лег в основу работы ролла.

Анализ современных исследований показал, что существующие способы для производства древесноволокнистого полуфабриката не позволяют получать волокно с требуемыми качественными характеристиками из переработанных в щепу отходов лесозаготовок в виде ветвей, вершин и сучьев.

Разработанная технология позволяет получать древесноволокнистый полуфабрикат с требуемыми качественными характеристиками из переработанных в щепу отходов лесозаготовок в виде ветвей, вершин и сучьев.

На рис. 1 представлена схема технологии производства древесноволокнистого полуфа-

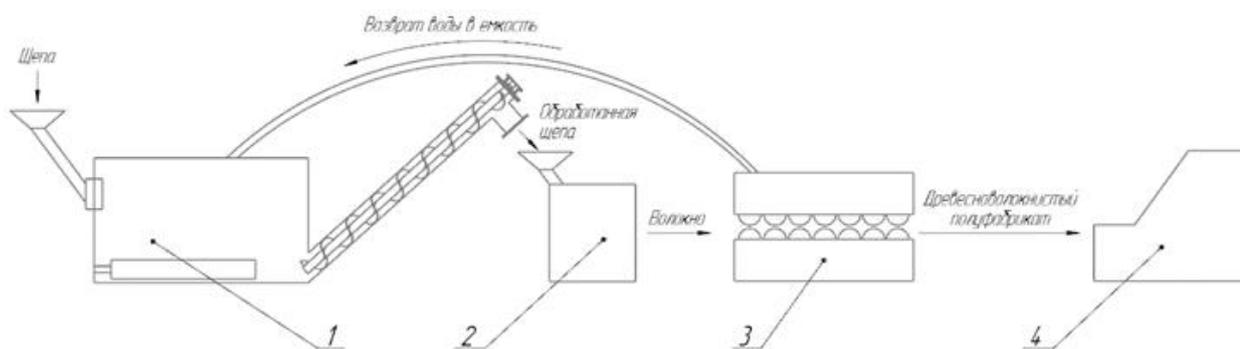


Рис. 1. Схема способа получения древесноволокнистого полуфабриката: 1 – емкость для подготовки щепы; 2 – устройство для размола щепы в аэродинамической среде; 3 – отжимная машина; 4 – вакуумный упаковщик

Таблица 1. Сравнительный анализ качественных характеристик древесноволокнистого полуфабриката, полученного из переработанных в щепу отходов лесозаготовок в виде ветвей, вершин и сучьев в аэродинамической и гидродинамической средах

Способ размола	Степень помола	Фракционный показатель
Размол в аэродинамической среде (заявляемый способ)	29,8–33,5	36,7–37,9
Размол в гидродинамической среде (базовый вариант)	23,5–24,6	33,9–34,2

бриката из переработанных в щепу отходов лесозаготовок в виде ветвей, вершин и сучьев.

Как представлено на схеме, щепа из отходов лесозаготовок в виде ветвей, вершин и сучьев через загрузочный патрубок загружается в емкость для подготовки щепы 1, наполненную 15–17 % раствором уксусной кислоты. Выдержка щепы осуществляется от 18 до 20 минут при температуре от 50 °С до 60 °С с целью уменьшения связеобразующих сил и обеспечения пластичности древесины в процессе размола. Обработанная щепа поступает в устройство для размола щепы в аэродинамической среде 2 с помощью шнекового транспортера. В устройстве для размола щепы в аэродинамической среде древесина подвергается интенсивному воздействию ножей в рабочем зазоре между ротором и статором, которое сопровождается силами раздавливания, смятия, трения и резания. После устройства для размола щепы в аэродинамической среде полученный древесноволокнистый полуфабрикат при помощи шнекового транспортера подается в отжимную машину 3 для удаления влаги. Удаленная влага при помощи насоса по трубопроводу перекачивается в емкость для подготовки щепы. После удале-

ния влаги древесноволокнистый полуфабрикат упаковывается в пакеты с помощью вакуумного упаковщика 4. Пакеты с древесноволокнистым полуфабрикатом отправляются на склад готовой продукции.

С целью обоснования эффективности предлагаемой технологии выполнен сравнительный анализ с существующей технологией производства древесноволокнистого полуфабриката. В ходе производства древесноволокнистой массы из щепы, полученной из отходов лесозаготовительных работ в виде сучьев, вершин и ветвей, применялась щепа, влажность которой составляла 40–45 %. Щепа состояла из следующих пород древесины: сосна – 92 %, лиственница – 6 %, осина и береза – 2 %. Нахождение щепы в уксусной кислоте в течение 15 минут происходило при температуре 40 °С. Размол был реализован при зазоре 1,0–2,0 мм. В ходе размола щепы была произведена древесноволокнистая масса с качественными характеристиками, приведенными в табл. 1.

При получении древесноволокнистого полуфабриката традиционным способом из переработанных в щепу отходов лесозаготовок в виде ветвей, вершин и сучьев в крестовой мель-

нице использовалась технологическая щепка влажностью 40 %, имеющая следующий породный состав: сосна – 90 %, лиственница – 7 %, береза и осина – 3 %. Термическая обработка щепы осуществлялась при температуре 170 °С и давлении 1,0 МПа в течении 3 минут. Продолжительность размола составляет 75 секунд при давлении пара в размольной камере 1,0 МПа и зазоре между передними гранями размалывающих гарнитур ротора и ножами рифленых планок статора, равном 1 мм. В результате получаем древесноволокнистый полуфабрикат с

качественными показателями, представленными в табл. 1.

Как видно из табл. 1, древесноволокнистый полуфабрикат, полученный предлагаемым способом, имеет более высокие значения качественных показателей древесноволокнистой массы.

Таким образом, разработанная технология является простым и дешевым способом для получения древесноволокнистого полуфабриката из переработанных в щепу отходов лесозаготовок в виде ветвей, вершин и сучьев.

Исследование выполнено при поддержке гранта Президента РФ для молодых ученых-кандидатов наук МК-1902.2019.6. Проект «Разработка и внедрение эффективной технологии комплексной переработки лесосечных отходов» проведен при поддержке Красноярского краевого фонда науки».

Список литературы

1. Ребрин, С.П. Технология древесноволокнистых плит : 2-е изд., перераб. и доп. / С.П. Ребрин, Е.Д. Мерсов, В.Г. Евдокимов. – М., 1982. – 272 с.
2. Чистова, Н.Г. Переработка древесных отходов в технологическом процессе получения древесноволокнистых плит : дисс. ... докт. техн. наук / Н.Г. Чистова. – Красноярск, 2010. – 415 с.
3. Солечник, Н.Я. Производство древесноволокнистых плит / Н.Я. Солечник. – М., 1963. – 338 с.
4. Лаптев, В.Н. Производство древесной массы : учеб. пособие / В.Н. Лаптев. – СПб., 2009. – 48 с.
5. Ласкеев, П.Х. Производство древесной массы / П.Х. Ласкеев. – М., 1967. – 580 с.
6. Пижурич, А.А. Исследование процессов деревообработки / А.А. Пижурич, М.С. Розенблит. – М. : Лесная промышленность, 1984. – 232 с.
7. Чистова, Н.Г. Безотходные технологии в производстве древесноволокнистых плит / Н.Г. Чистова, Н.А. Петрушева, В.Н. Трофимук // Фундаментальные исследования. – М. – 2004. – № 3. – С. 112–113.
8. Алашкевич, Ю.Д. Основы теории гидродинамической обработки волокнистых материалов в размольных машинах : дисс. ... докт. техн. наук / Ю.Д. Алашкевич. – Красноярск, 1986. – 361 с.
9. Чистова, Н.Г. Переработка древесных отходов в технологическом процессе получения древесноволокнистых плит : дисс. докт. техн. наук / Н.Г. Чистова. – Красноярск, 2010. – 415 с.
10. Зырянов, М.А. Получение полуфабрикатов в одну ступень размола для производства древесноволокнистых плит мокрым способом : дис. канд. техн. наук / М.А. Зырянов. – Красноярск, 2012. – 167 с.

References

1. Rebrin, S.P. Tekhnologiya drevesnovoloknistykh плит : 2-e izd., pererab. i dop. / S.P. Rebrin, E.D. Mersov, V.G. Evdokimov. – M., 1982. – 272 s.
2. Chistova, N.G. Pererabotka drevesnykh otkhodov v tekhnologicheskom protsesse polucheniya drevesnovoloknistykh плит : diss. ... dokt. tekhn. nauk / N.G. Chistova. – Krasnoyarsk, 2010. – 415 s.
3. Solechnik, N.YA. Proizvodstvo drevesnovoloknistykh плит / N.YA. Solechnik. – M., 1963. – 338 s.
4. Laptev, V.N. Proizvodstvo drevesnoj massy : ucheb. posobie / V.N. Laptev. – SPb., 2009. – 48 s.
5. Laskeev, P.KH. Proizvodstvo drevesnoj massy / P.KH. Laskeev. – M., 1967. – 580 s.
6. Pizhurin, A.A. Issledovanie protsessov derevoobrabotki / A.A. Pizhurin, M.S. Rozenblit. – M. :

Lesnaya promyshlennost, 1984. – 232 s.

7. CHistova, N.G. Bezotkhodnye tekhnologii v proizvodstve drevesnovoloknistykh plit / N.G. CHistova, N.A. Petrusheva, V.N. Trofimuk // Fundamentalnye issledovaniya. – M. – 2004. – № 3. – S. 112–113.

8. Alashkevich, YU.D. Osnovy teorii gidrodinamicheskoy obrabotki voloknistykh materialov v razmolnykh mashinakh : diss. ... dokt. tekhn. nauk / YU.D. Alashkevich. – Krasnoyarsk, 1986. – 361 s.

9. CHistova, N.G. Pererabotka drevesnykh otkhodov v tekhnologicheskoy protsesse polucheniya drevesno-voloknistykh plit : diss. dokt. tekhn. nauk / N.G. CHistova. – Krasnoyarsk, 2010. – 415 s.

10. Zyryanov, M.A. Poluchenie polufabrikatov v odnu stupen razmola dlya proizvodstva drevesno-voloknistykh plit mokrym sposobom : diss. kand. tekhn. nauk / M.A. Zyryanov. – Krasnoyarsk, 2012. – 167 s.

© М.А. Зырянов, А.П. Мохирев, В.Ю. Швецов, И.Г. Миляева, 2020

УДК 630*232(07)

И.Р. ШЕГЕЛЬМАН, А.С. ВАСИЛЬЕВ, Ю.В. СУХАНОВ

ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», г. Петрозаводск

КРАТКИЙ ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ЗАГОТОВКИ ДРЕВЕСНОЙ ЗЕЛЕНИ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЕ

Ключевые слова: древесная зелень; заготовка леса; хвоя.

Аннотация. Цель – оценка состояния исследований в области проблем заготовки, переработки и использования древесной зелени.

Задачи статьи:

- изучить научную литературу, документы патентного фонда, касающиеся древесной зелени;
- проанализировать собранную информацию;
- установить наиболее и наименее развитые направления исследований, касающиеся древесной зелени.

Проведенный анализ показал, что, с одной стороны, имеются многочисленные исследования процессов переработки и использования древесной зелени, с другой стороны, недостаточно внимания уделяется вопросам заготовки древесной зелени. Отмечена необходимость дополнительных исследований, направленных на формирование базы знаний для синтеза новых патентоспособных решений в области заготовки древесной зелени для использования в промышленности и социальной сфере.

Исследования, выполненные в ПетрГУ в области формирования сквозных технологий лесопромышленных производств [12], показали, что эти процессы сосредоточены на заготовке деловой и энергетической древесины [13], но в них уделяется недостаточно внимания вопросам промышленной заготовки такого вторичного лесного ресурса, как древесная зелень.

В результате была сформулирована цель работы – оценка состояния исследований в области проблем заготовки, переработки и использования древесной зелени.

Для достижения поставленной цели при активном использовании поисковых систем, библиотечных фондов, материалов диссертационных работ собиралась информация о содержании и результатах исследований, представленная в статьях в специальных отраслевых журналах, а также в материалах, содержащихся в базах знаний Российского индекса научного цитирования и Федерального института промышленной собственности.

Согласно исследованиям [5], полученные из хвои деревьев компоненты экстрактивных веществ обладают биологической активностью и могут быть эффективны для широкого направления социального спектра приложений: производство препаратов для фармакологии, ветеринарии, агропромышленного комплекса, в сельском хозяйстве. Позитивное влияние хвойных эфирных масел на оздоровление воздушной среды в помещениях показано в работе [8]. В работе [4] изучена чувствительность микроорганизмов, выделенных в инкубаториях, к антибактериальным препаратам природного происхождения, полученным из хвои. Препараты представляли сумму растворенных в воде (до 60 %) веществ древесной зелени (экстракт хвои пихты, сосны, ели). Установлено, что эти препараты обладают антибактериальным и фунгицидным действиями, проявляют противовоспалительные и ранозаживляющие свойства, оказывают длительный дезодорирующий эффект.

По данным [3], древесная зелень богата биологически активными веществами и может быть использована в качестве кормовой добавки, служащей источником белков, витаминов, микроэлементов с целью повышения продуктивности сельскохозяйственных животных. В работе [9] показана перспективность повышения кормовой и питательной ценности кормов

путем использования хвойной зелени, хвои и хвойной муки в качестве источников витаминов и микроэлементов.

В работе [11] разработан способ получения биопрепарата «Вэрва» из хвойной древесной зелени для стимуляции роста и защиты растений от инфекций. В работе [1] показана перспективность использования биостимуляторов «Вэрва» и «Вэрва-ель» для получения качественного посадочного материала в лесных питомниках. Биостимулятор «Вэрва» создан на основе экстракта древесной зелени пихты, «Вэрва-ель» содержит экстрактивные компоненты еловой древесной зелени европейской и сибирской елей. В работах [10; 11] показано, что использование биопрепарата «Вэрва» повышает продуктивность откармливаемых свиней, снижает послеродовую патологию. При этом повышается многоплодие, а новорожденный молодняк обладает высокой энергией роста.

Использование древесной зелени позволяет получить полнорационный комбикорм для крупного рогатого скота [6]. В работе [2] показано, что введение в рационы дойных коров кормовых добавок из древесной пихтовой хвои стимулирует молочную продуктивность без снижения качественных характеристик молока и сокращает сервис-период.

Одним из ценнейших сырьевых источников эфирных масел в Субарктическом регионе России является древесная зелень можжевельника обыкновенного. Его эфирные масла обладают антибактериальной активностью, подавляющей развитие грамотрицательных бактерий. В работе [7] показана перспективность использования древесной зелени можжевельника для полу-

чения эфирных масел в качестве компонентов препаратов и продуктов с антибактериальным спектром действия.

Проведенный анализ показал наличие значительного количества серьезных научных исследований в области технологий и оборудования для вовлечения в переработку древесной зелени. Однако несмотря на сформированный научно-технический задел, многие из этих исследований находятся на стадии разработок и зачастую не реализуются из-за отсутствия промышленных партнеров и недостаточного внимания ученых и разработчиков к патентованию результатов своей интеллектуальной деятельности. Этот вывод подтверждается тем, что по данным Федерального института промышленной собственности по состоянию на 18.05.2020 г. по ключевому слову «древесная зелень» было отобрано 152 патента, по ключевому слову «хвойная зелень» – 73 патента, по ключевому слову «лиственная зелень» – 4 патента. В то время как количество публикаций по данным Российского индекса научного цитирования по ключевому слову «древесная зелень» – 5068, «хвойная зелень» – 7977, «лиственная зелень» – 1422. При этом было отмечено, что вопросам заготовки древесной зелени посвящены только отдельные исследования.

Выполненный анализ показал, что, с одной стороны, имеются многочисленные исследования процессов переработки и использования древесной зелени, с другой стороны – необходимы дополнительные исследования, направленные на формирование базы знаний для синтеза новых патентоспособных решений в названной сфере.

Список литературы

1. Андреева, Е.М. Влияние стимуляторов роста природного происхождения на проростки хвойных пород / Е.М. Андреева, С.К. Стеценко, А.В. Кучин, Г.Г. Терехов, Т.В. Хуршкайнен // Лесотехнический журнал. – 2016. – Т. 6. – № 3(23). – С. 10–19.
2. Жариков, Я.А. Влияние кормовых добавок из пихты на продуктивность дойных коров / Я.А. Жариков, Т.В. Хуршкайнен // Зоотехния. – 2011. – № 5. – С. 9–11.
3. Журавлева, Л.Н. Переработка древесной зелени хвойных с использованием сжиженных углеводородов : дисс. ... канд. техн. наук / Л.Н. Журавлева. – Красноярск, 2005. – С. 145.
4. Задорожная, М.В. Лабораторные испытания новых растительных препаратов для обеззараживания объектов птицеводства / М.В. Задорожная, С.Б. Лыско, А.В. Портянко, О.А. Сунцова, А.П. Красилов // Главный зоотехник. – 2019. – № 9. – С. 9–16.
5. Никонова, Н.Н. Дитерпеновые кислоты древесной зелени *Pinus silvestris* L. / Н.Н. Никонова, Т.В. Хуршкайнен, А.А. Королева, А.В. Кучин // Бутлеровские сообщения. – 2016. – Т. 47. – № 9. – С. 25–28.
6. Просвириков, Д.Б. Полнорационный комбикорм на основе древесных и растительных

отходов и технология его приготовления / Д.Б. Просвирников, С.Р. Закиров, К.Х. Гильфанов, М.А. Таймаров // *Деревообрабатывающая промышленность*. – 2018. – № 2.

7. Самсонова, Н.А. Компонентный состав и антибактериальная активность эфирного масла древесной зелени *Juniperus communis* L. субарктической зоны России / Н.А. Самсонова, М.А. Гусакова, К.Г. Боголицын, Н.В. Селиванова // *Сибирский лесной журнал*. – 2020. – № 2. – С. 31–39.

8. Степень, Р.А. Биологически активные вещества древесной зелени пихты и область их применения / Р.А. Степень, В.М. Воронин, С.В. Соболева // *Хвойные бореальной зоны*. – 2017. – Т. 35. – № 3–4. – С. 120–124.

9. Улитко, В.Е. Повышение продуктивного действия кормов при производстве молока и мяса в Средневолжском регионе / В.Е. Улитко, Л.А. Пыхтина, О.А. Десятов. – Ульяновск, 2016. – 176 с.

10. Филатов, А.В. Профилактика послеродовых патологий у свиноматок и повышение жизнеспособности поросят / А.В. Филатов, О.С. Кубасов, Т.В. Хуршкайнен, А.В. Кучин // *Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии*. – 2014. – № 3. – С. 171–174.

11. Хуршкайнен, Т.В. Выделение и исследование кислых компонентов липидов древесной зелени пихты (*Abies sibirica*) и ели (*Picea sibirica*): дис. ... канд. хим. наук / Т.В. Хуршкайнен. – Сыктывкар, 2004. – 117 с.

12. Шегельман, И.Р. Формирование сквозных технологий лесопромышленных производств: научные и практические аспекты / И.Р. Шегельман // *Глобальный научный потенциал*. – СПб.: ТМБпринт. – 2013. – № 8(29). – С. 119–122.

13. Шегельман, И.Р. Патентные исследования перспективных технических решений для заготовки биомассы деловой и энергетической древесины / И.Р. Шегельман, А.С. Васильев, П.О. Щукин // *Перспективы науки*. – Тамбов: ТМБпринт. – 2012. – № 2(29). – С. 100–102.

References

1. Andreeva, E.M. Vliyanie stimulyatorov rosta prirodnoho proiskhozhdeniya na prorostki khvojnykh porod / E.M. Andreeva, S.K. Stetsenko, A.V. Kuchin, G.G. Terekhov, T.V. KHurshkajnen // *Lesotekhnicheskij zhurnal*. – 2016. – Т. 6. – № 3(23). – С. 10–19.

2. ZHarikov, YA.A. Vliyanie kormovykh dobavok iz pikhty na produktivnost dojnykh korov / YA.A. ZHarikov, T.V. KHurshkajnen // *Zootekhnika*. – 2011. – № 5. – С. 9–11.

3. ZHuravleva, L.N. Pererabotka drevesnoj zeleni khvojnykh s ispolzovaniem szhizhennykh uglevodorodov: diss. ... kand. tekhn. nauk / L.N. ZHuravleva. – Krasnoyarsk, 2005. – С. 145.

4. Zadorozhnaya, M.V. Laboratornye ispytaniya novykh rastitelnykh preparatov dlya obezzarazhivaniya obektov ptitsevodstva / M.V. Zadorozhnaya, S.B. Lysko, A.V. Portyanko, O.A. Suntova, A.P. Krasikov // *Glavnyj zootekhnik*. – 2019. – № 9. – С. 9–16.

5. Nikonova, N.N. Diterpenovye kisloty drevesnoj zeleni *Pinus silvestris* L. / N.N. Nikonova, T.V. KHurshkajnen, A.A. Koroleva, A.V. Kuchin // *Butlerovskie soobshcheniya*. – 2016. – Т. 47. – № 9. – С. 25–28.

6. Prosvirnikov, D.B. Polnoratsionnyj kombikorm na osnove drevesnykh i rastitelnykh otkhodov i tekhnologiya ego prigotovleniya / D.B. Prosvirnikov, S.R. Zakirov, K.KH. Gilfanov, M.A. Tajmarov // *Derevoobrabatyvayushchaya promyshlennost*. – 2018. – № 2.

7. Samsonova, N.A. Komponentnyj sostav i antibakterialnaya aktivnost efirnogo masla drevesnoj zeleni *Juniperus communis* L. subarktičeskoj zony Rossii / N.A. Samsonova, M.A. Gusakova, K.G. Bogolitsyn, N.V. Selivanova // *Sibirskij lesnoj zhurnal*. – 2020. – № 2. – С. 31–39.

8. Stepen, R.A. Biologičeski aktivnye veshchestva drevesnoj zeleni pikhty i oblast ikh primeneniya / R.A. Stepen, V.M. Voronin, S.V. Soboleva // *KHvojnye borealnoj zony*. – 2017. – Т. 35. – № 3–4. – С. 120–124.

9. Ulitko, V.E. Povyshenie produktivnogo dejstviya kormov pri proizvodstve moloka i myasa v Srednevolzhskom regione / V.E. Ulitko, L.A. Pykhtina, O.A. Desyatov. – Ulyanovsk, 2016. – 176 s.

10. Filatov, A.V. Profilaktika poslerodovykh patologij u svinomatok i povyshenie zhiznesposobnosti porosyat / A.V. Filatov, O.S. Kubasov, T.V. KHurshkajnen, A.V. Kuchin // *Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii*. – 2014. – № 3. – С. 171–174.

11. KHurshkajnen, T.V. Vydelenie i issledovanie kislykh komponentov lipidov drevesnoj zeleni pikty (Abies sibirica) i eli (Picea sibirica) : dis. ... kand. khim. nauk / T.V. KHurshkajnen. – Syktyvkar, 2004. – 117 s.

12. SHegelman, I.R. Formirovanie skvoznykh tekhnologij lesopromyshlennykh proizvodstv: nauchnye i prakticheskie aspekty / I.R. SHegelman // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2013. – № 8(29). – S. 119–122.

13. SHegelman, I.R. Patentnye issledovaniya perspektivnykh tekhnicheskikh reshenij dlya zagotovki biomassy delovoj i energeticheskoy drevesiny / I.R. SHegelman, A.S. Vasilev, P.O. SHCHukin // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2012. – № 2(29). – S. 100–102.

© И.Р. Шегельман, А.С. Васильев, Ю.В. Суханов, 2020

УДК 622.23.05

С.Н. ШЕДЬ, Н.Н. САВЕЛЬЕВА

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», г. Тюмень

ПРИМЕНЕНИЕ КЕРНООТБОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПАЛЕЗОЙСКОГО ФУНДАМЕНТА НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Ключевые слова: керн; керноотборное оборудование; палеозойский фундамент; Томская область.

Аннотация. Перед буровиками ставят задачу увеличения объемов работ по бурению поисково-разведочных скважин к нижнемеловому и юрскому фундаменту интервалов разреза в Томской области. Палеозойский фундамент Pz и Kv представляет собой объект со сложным геологическим строением. Основной целью каждой операции по отбору керна из всех типов скважин является получение прямой информации о породах, слагающих интересующие объекты месторождений, необходимой для решения комплекса задач поиска, разведки и добычи углеводородов.

Задачи исследования: выявить особенности развития интервалов трещиноватости, условия отложения пород, тип пород, пространственную ориентацию разлома, проницаемость, пористость, насыщенность порового пространства флюидом, выполнить прогноз перспективных участков в палеозойском фундаменте.

В статье описаны работы по отбору керна на палеозойских отложениях Томской области. Представлено керноотборное оборудование и результаты, полученные на Северо-Калиновском месторождении. По результатам анализа кернов будут сделаны выводы о дальнейших этапах бурения для оценки залежей палеозойского фундамента в Томской области.

Для ввода в эксплуатацию новых месторождений необходимо проводить доразведку запасов углеводородного сырья. В настоящее время в Томской области неизученным является палеозойский фундамент. В палеозойских отложениях Западной Сибири могут содержаться значительные ресурсы углеводородов. Однако

вопрос, как их эффективно находить и извлекать, по-прежнему остается открытым.

Нефтепоисковые работы в Западной Сибири, в том числе на отложениях доюрского комплекса, начались в 1950-х гг. В 1954 г. в Томской области была открыта первая залежь. Многочисленные нефтегазопрооявления из палеозоя были получены и во время бурения на структурах Южно-Минусинской межгорной впадины. Вторым этапом поисков нефти и газа в палеозойских отложениях относится к 70–80-м гг. XX века. Так, в 1974 г. был получен мощный нефтяной фонтан на Малоичском месторождении в Новосибирской области. Позднее, благодаря целенаправленному бурению на доюрские пласты, залежи в палеозойских отложениях были открыты также в Томской и Тюменской областях.

В доюрском комплексе общие начальные геологические запасы нефти, которые стоят сегодня на государственном балансе, составляют по Западной Сибири около 400 млн тонн. Из них 174 млн тонн относятся к Томской области [1]. Однако эти цифры могут существенно возрасти, ведь главная проблема палеозойских запасов в том, что их пока еще по-настоящему не оценивали.

Нефть доюрского комплекса считается трудноизвлекаемой. При этом она является еще и «трудной» для поиска: используемые технологии пока имеют низкую степень зрелости.

Именно Томская область оказалась тем регионом, где накоплен наиболее обширный опыт по разработке доюрской нефти в России, открыто больше всего палеозойских месторождений, представлены все возможные типы залежей фундамента. В 2014 г. области был присвоен статус полигона по внедрению новейших технологий поиска, разведки и разработки нетрадиционных источников углеводородного сырья, к которым относят и палеозой [2].

Расширение поисково-разведочных объектов в фундаменте нефтегазоносных бассейнов Западной Сибири и других нефтегазоносных провинций Российской Федерации согласуется с трансформационным этапом парадигмы нефтегазовой геологии, характеризуемым активным развитием теории глубинного происхождения углеводородов, которая позволяет обосновать палеозойские отложения в качестве перспективных в плане обнаружения залежей нефти и газа.

Достоверность оценки запасов нефтегазовых месторождений тем выше, чем большая информативность получена в процессе строительства скважины (ГИС, отбор керна, испытание и т.д.). Наиболее эффективный способ получения этой информации – отбор керна [3]. Это обусловлено тем, что керн является основным прямым источником и носителем информации о горных породах, обеспечивающим возможность визуального и непосредственного изучения их свойств, поэтому повышение качества отбора керна является важной задачей поисково-разведочного бурения с целью повышения качества применяемого керноотборного оборудования.

В настоящий момент перед буровиками ставят задачу увеличения объемов работ по бурению поисково-разведочных скважин к нижнемеловому и юрскому фундаменту интервалов разреза в Томской области. Палеозойский фундамент Pz и Kv представляет собой объект со сложным геологическим строением. Однако в связи с недостаточной изученностью данного разреза в Томской области, ограниченностью фактического материала, полученного при отборе керна со скважин, неполным изучением свойств пластовых флюидов, отсутствием прогноза фильтрационно-емкостных свойств геологического разреза Палеозойского фундамента Pz и Kv , малой эффективностью при освоения и разработке залежей остается множество вопросов и нерешенных задач, особенно при работах с отбором керна, что и является актуальной научно-технической проблемой. Поиск современных методов отбора изолированного керна показал, что при использовании данного керноотборного оборудования можно повысить процентный вынос и увеличить метровый отбор керна.

Основной целью каждой операции по отбору керна из всех типов скважин является получение прямой информации о породах, сла-

гающих интересующие объекты месторождений, необходимой для решения комплекса задач поиска, разведки и добычи углеводородов. Комплекс задач обширен и может включать в себя следующие задачи: выявить особенности развития интервалов трещиноватости, условия отложения пород, тип пород, пространственную ориентацию разлома, проницаемость, пористость, насыщенность порового пространства флюидом и выполнить прогноз перспективных участков в палеозойском фундаменте.

Для kernового бурения буровые компании применяют буровые станки *Boart Longyear LF-90, LF-230, LM-75* и другие буровые агрегаты. Для проектов глубокого и наклонно-направленного kernового бурения применяются также универсальные буровые установки *FORACO BF830*. Ежегодные объемы kernового бурения существенно превышают 100 000 м. Диапазон глубин работ – от нескольких десятков метров до 2 500 м.

Для kernового бурения применяют высококачественные буровые трубы и инструмент со съемным керноприемом (двойной колонковый снаряд) лучших мировых производителей. Использование качественного бурового инструмента, регулярное техобслуживание, планово-предупредительные и капитальные ремонты буровых установок, высокая квалификация и мотивация персонала позволяют не опускать скорости бурения в целом по портфелю проектов ниже 2 000 погонных метров на один станок в месяц. Выход керна традиционно не ниже 95 %. Для разрезов, обычно характеризующихся плохим выходом керна (менее 90 %), применяется тройной колонковый снаряд, а также другие специализированные технологии бурения. Для исследования пространственного простирания пород и их трещиноватости по запросу заказчика производится отбор ориентированного керна. Машинисты установок вращателей буровых копровых (ВБК) самостоятельно производят инклинометрические исследования в скважинах с применением магнитных и оптических инклинометров типа *Reflex EZ-Shot, EZ-trak* и *Reflex MAXIBOR II*. Для дополнительных геофизических и гидрогеологических исследований скважин обычно приглашают проверенные специализированные субподрядные компании. Геологическое сопровождение kernового бурения также осуществляется с привлечением специализированных геологических подрядчиков.



Рис. 1. Системы: а) регулируемая система внутренней сборки; б) система удержания керна

Оборудование для проведения отбора керна при бурении скважин в Томской области на Палеозойский фундамент Pz и Kv

Отбор керна – это сложная технологическая операция, которая требует больших временных и финансовых затрат, правильности подбора типа керноотборного снаряда и типа бурголовок (рис. 1).

Для решения поставленных задач применялся керноотборный снаряд УК-127/80, разработанный ВНИИБТ-БИ, длиной от 6,0 м и 8,0 м, по изолированной технологии с применением одноразовых стеклопластиковых и стальных грунтоносок и бурголовок производства заводов РФ – как ООО «УДОЛ», так и ООО «Бурсервис».

Основные сведения и технические данные керноотборного снаряда УК-127/80

1. Устройство керноприемное УК-127/80 [4], одно-двухсекционного исполнения, предназначено для отбора керна в породах всех категорий при бурении скважин роторным способом или забойными двигателями с использованием бурильных головок режущего действия, армированных алмазно-твердосплавными пластинами, синтетическими или натуральными алмазами. Керноотборный снаряд включает в себя герметизированную наполненную одноразовую керноприемную трубу для заполнения ее выбуренной породой по кольцевому прост-

ранству.

2. Устройство изготавливается в односекционном исполнении – УК-127/80.000, которое является базовым для сборки устройств, состоящих из двух и более секций. Технические характеристики приведены в табл. 1.

Достоверность результатов подтверждается фактическими отборами керна со скважины № 609 Западно-Лугинецкого месторождения и скважин № 37 и № 91 Северо-Калинового месторождения. Результаты работы снаряда УК-127/80 на месторождениях представлены в табл. 3.

Достоверность оценки запасов нефтегазовых месторождений тем выше, чем больше информативность керна. По этой причине повышение качества керна является важной задачей разведочного бурения, а также при бурении скважин с забуриванием боковых стволов (ЗБС). Кроме информативного аспекта проблема повышения качества керна имеет и экономический аспект, состоящий в том, что низкое качество керна требует бурения дополнительных скважин с его отбором.

Именно поэтому при отборе керна малым диаметром был разработан керноотборный снаряд (КОС) ООО «УДОЛ» – УКС-У-109/67, разработки которого в области техники и технологии отбора керна, благодаря их высокой эффективности, получили известность и признание. По своему научно-техническому уровню применяемые КОС и технология отбора изолированного керна превос-

Таблица 1. Технические характеристики керна

Технические характеристики	
1. Диаметр нижнего и верхнего стабилизаторов, мм	137 ^{-0,2}
2. Номинальный диаметр корпуса, мм	130 ^{±3}
3. Номинальный диаметр керна, мм	80
4. Максимальная длина отбираемого керна, м	6,0+8,0 или (12,0+18,0)
5. Температурный режим до	200 °С

Таблица 2. Используемый КОС и типоразмер бурголовок при отборе керна

Тип КОС	Диаметр применяемых бурголовок, мм		
	142,9	152,4	155,6
УК-127/80	+	+	+

Таблица 3. Результаты работы снаряда УК-127/80

№ скважины	Площадь, месторождение	Индекс пласта	Интервал отбора керна, м	Проходка, м	Вынос керна	
					м	%
37	Северо-Калиновое	<i>Pz и Kv</i>	3 080–3 180	46,5	43	92,5
91	Северо-Калиновое	<i>Pz и Kv</i>	3 051–3 081,9	29,4	20,95	71,3
609	Западно-Лугинецкое	<i>Pz и Kv</i>	2 748–3 060	173,8	127	73
Итого				249,7	190,95	77

Таблица 4. Используемые керноотборные устройства при отборе керна ЗБС

Тип технических средств	Диаметр обсадных колонн, мм			
	139,7	146	168	178
УКСУ-109/67	+	+	–	–
	Диаметр бурголовок, мм			
	120,6/67	122/67 123/67 126/67	142,9/80 152,4/80	154/80 156/80

ходят отечественные и зарубежные аналоги и позволяют значительно повысить информативность кернового материала, благодаря увеличению выноса керна до 90–100 %.

Следует отметить, что эксплуатационные характеристики существующих керноотборных снарядов серии УКС-У-109/67 различных типоразмеров, удобство их обслуживания и высокая надежность не требуют особой адаптации буровой бригады при их использовании. К тому

же, при проведении работ постоянно совершенствуется техника и технология отбора керна.

Оборудование для проведения отбора керна при ЗБС

Существует большое количество разнообразных систем и типов керноотборных снарядов для отбора керна при ЗБС (табл. 4).

Использование внутренней керноприемной

трубы, размещенной в стальном корпусе керноотборочного снаряда, преследует две функции: улучшение качества керна, материал которого физически поддерживается во время извлечения керна, так же внутренняя керноприемная труба служит в качестве системы предохранения поднятого на поверхность керна. Материалом для изготовления внутренних керноприемных труб может быть ПВХ, полимерный пластик АБС, алюминий, сталь, стекловолокно и другие композитные материалы. На практике наиболее часто используются стальные и стеклопластиковые трубы. Внутренние керноприемные трубы вставляются внутрь традиционного керноотборочного снаряда и удерживаются на месте кернорвателем в сборе и силой трения.

На практике используются одноразовые внутренние керноприемные стеклопластиковые грунтоноски, выпускаемые заводом «КОМПОЗИТМАШ» (г. Пермь). Использование одноразовой внутренней керноприемной трубы позволяет повысить сохранность керна за счет выполнения всех операций с керном после извлечения из скважины без извлечения керна из трубы. Внутренние керноприемные трубы обычно имеют секционное исполнение с длиной секции, достигающей 6–12 м. При отборе керна применяется двухсекционный снаряд.

Стеклопластиковые трубы могут быть использованы для температур от 80–100 °С. Трубы из стекловолокна могут использоваться до

температур 120–180 °С при использовании специальной высокотемпературной смолы. Однако в процессе отбора керна, особенно при отборе в коре выветривания и Палеозое, часто происходит заклинка керна, как в компоновке, так и внутри керноприемной грунтоноски. Причин, приводящих к разрушению керна, заклинке в процессе бурения и подъема инструмента, великое множество.

Для избежания подъема КОС, после того как произойдет заклинка поступающего керна, заводом «КОМПОЗИТМАШ» г. Пермь разработана антизаклиночная телескопическая система с одной заклиной в процессе отбора для данного типа снаряда. Данная система, после того как произошла заклинка, производит фиксацию грунтоноски и обеспечивает возможность их срабатывания в необходимый момент и позволяет продолжить отбор керна при возникновении заклинка в керноприемной грунтоноски. При этом диаметр отбираемого керна соответствует диаметру, как указано в паспорте бурголовки.

В статье описаны работы по отбору керна на палеозойских отложениях Томской области. Представлены результаты, полученные на Северо-Калиновском месторождении. На настоящее время проводится изучение керна в лаборатории. По полученным данным будет проведен анализ и выстроена тактика дальнейшего отбора керна на палеозойских отложениях Томской области.

Список литературы

1. Зубова, Е.А. О повышении инновационного потенциала нефтегазовых предприятий на современном этапе / Е.А. Зубова. // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 7(97). – С. 105–107.
2. Гончаров, А.В. Особенности геологического строения палеозойских нефтегазоперспективных отложений Нюрольской впадины, Западная Сибирь : дис. ... канд. геол.-минерал. наук / А.В. Гончаров. – М., 2000. – 130 с.
3. Пунанова, С.А. Новый взгляд на перспективы нефтегазоносности глубокозалегающих доюрских отложений Западной Сибири / С.А. Пунанова, В.Л. Шустер // Георесурсы. – 2018. – Т. 20. – № 2. – С. 67–80.
4. Савельева, Н.Н. Нефтегазовое оборудование. Оборудование скважин : учеб. пособие / Н.Н. Савельева. – Тюмень : ТИУ, 2020. – 102 с.

References

1. Zubova, E.A. O povyshenii innovatsionnogo potentsiala neftegazovykh predpriyatij na sovremennom etape / E.A. Zubova. // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 7(97). – S. 105–107.
2. Goncharov, A.V. Osobennosti geologicheskogo stroeniya paleozojkskikh neftegazoperspektivnykh otlozhenij Nyurolskoj vpadiny, Zapadnaya Sibir : dis. ... kand. geol.-mineral. nauk / A.V. Goncharov. –

М., 2000. – 130 с.

3. Punanova, S.A. Novyj vzglyad na perspektivy neftegazonosnosti glubokozalegayushchikh doyerskikh otlozhenij Zapadnoj Sibiri / S.A. Punanova, V.L. SHuster // Georesursy. – 2018. – Т. 20. – № 2. – С. 67–80.

4. Saveleva, N.N. Neftegazovoe oborudovanie. Oborudovanie skvazhin : ucheb. posobie / N.N. Saveleva. – Tyumen : TIU, 2020. – 102 с.

© С.Н. Шедь, Н.Н. Савельева, 2020

УДК 658.5.011

А.В. ЗАГОРСКАЯ, А.А. ЛАПИДУС

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

ОБ ИЗМЕНЕНИИ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ К ПРИМЕНЕНИЮ НОРМ В ЧАСТИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Ключевые слова: безопасность зданий и сооружений; класс КС-3; научно-техническое сопровождение проектирования; повышенный уровень ответственности; Постановление Правительства № 985 от 04.07.2020; программа работ; уникальные здания и сооружения.

Аннотация. С вступлением в действие нового Постановления Правительства Российской Федерации № 985 от 4 июля 2020 г. значительно сокращено число строительных норм и правил, обязательных к применению. Изменения затронули и требования к научно-техническому сопровождению проектирования, что является предметом дискуссии внутри профессионального сообщества.

Целью данной статьи является обзор и анализ изменений, касающихся научно-технического сопровождения проектирования в связи с сокращением и актуализацией обязательных к применению норм.

С 1 августа 2020 г. в действие вступило Постановление Правительства Российской Федерации № 985 от 4 июля 2020 г. [6] «Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» и о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации», взамен действующего с 30 июля 2015 г. Постановления Правительства № 1521 от 26 декабря 2014 г. [5].

В новом Постановлении [6] значительно сократилось количество обязательных к применению нормативных документов и их частей.

Изменения затронули и научно-техническое сопровождение (НТС) проектирования. Под научно-техническим сопровождением проектирования понимается комплекс работ научно-методического и экспертно-контрольного характера, выполняемый в процессе изысканий и проектирования в целях обеспечения безопасности объекта на всех стадиях его жизненного цикла, выполняемый силами специализированной научной организации.

Изменения в части государственного стандарта

Наиболее существенным изменением является изменение обязательных пунктов ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения» [1]. Из состава обязательных к применению исключены пункты стандарта [1] 10.5 и 12.4 – регламентирующие требования к осуществлению научно-технического сопровождения и независимого контроля качества при проектировании объектов повышенного уровня ответственности. Таким образом, НТС, в том числе при проектировании объектов класса КС-3 – технически сложных и даже уникальных объектов, на сегодняшний день носит рекомендательный характер.

Это изменение составляет основной предмет дискуссии внутри профессионального сообщества, так как НТС является важным инструментом обеспечения надежности и безопасности проектируемых объектов. Целесообразность НТС проектирования с точки зрения выявления существенных ошибок, проблем и отклонений проектных решений от требований действующих норм проверена пятилетним опытом практического применения (в период действия Постановления Правительства



Рис. 1. Изменение обязательных пунктов ГОСТ 27751-2014 в части НТС

№ 1521 [5]). На необходимость НТС также указывают эксперты Главгосэкспертизы России [4]: «Необходимость выполнения научно-технического сопровождения высотных или уникальных объектов повышенного уровня ответственности объясняется тем, что разрушения таких объектов могут привести к катастрофическим экономическим, социальным и экологическим последствиям». При этом экспертами [4] отмечена важность уточнения критериев необходимости проведения НТС и независимого контроля при проектировании, так как технические решения уникальных объектов и зданий, отнесенных к классу КС-3, в связи с требованиями промышленной безопасности существенно различаются.

Единственным обязательным пунктом государственного стандарта [1], содержащим информацию о научно-техническом сопровождении, остался п. 10.4 (рис. 1).

Изменения в части Сводов правил

Требования нормативных документов в части НТС проектирования, актуальные в период действия Постановления Правительства № 1521 [5], а также проблемы и противоречия между ними были подробно изложены авторами в работах [2; 3; 8]. Следует отметить, что актуализация перечня обязательных к применению норм не решила ряд проблем и разночтений в части НТС проектирования, так как не были установлены однозначные критерии объектов, для которых НТС необходимо, а также требования к организациям, компетентным осуществлять НТС, и другие.

Важно отметить, что при рекомендательном характере пунктов государственного стандарта [1] 10.5 и 12.4, регламентирующих требования к НТС и независимому контролю качества, некоторые пункты сводов правил, касающиеся

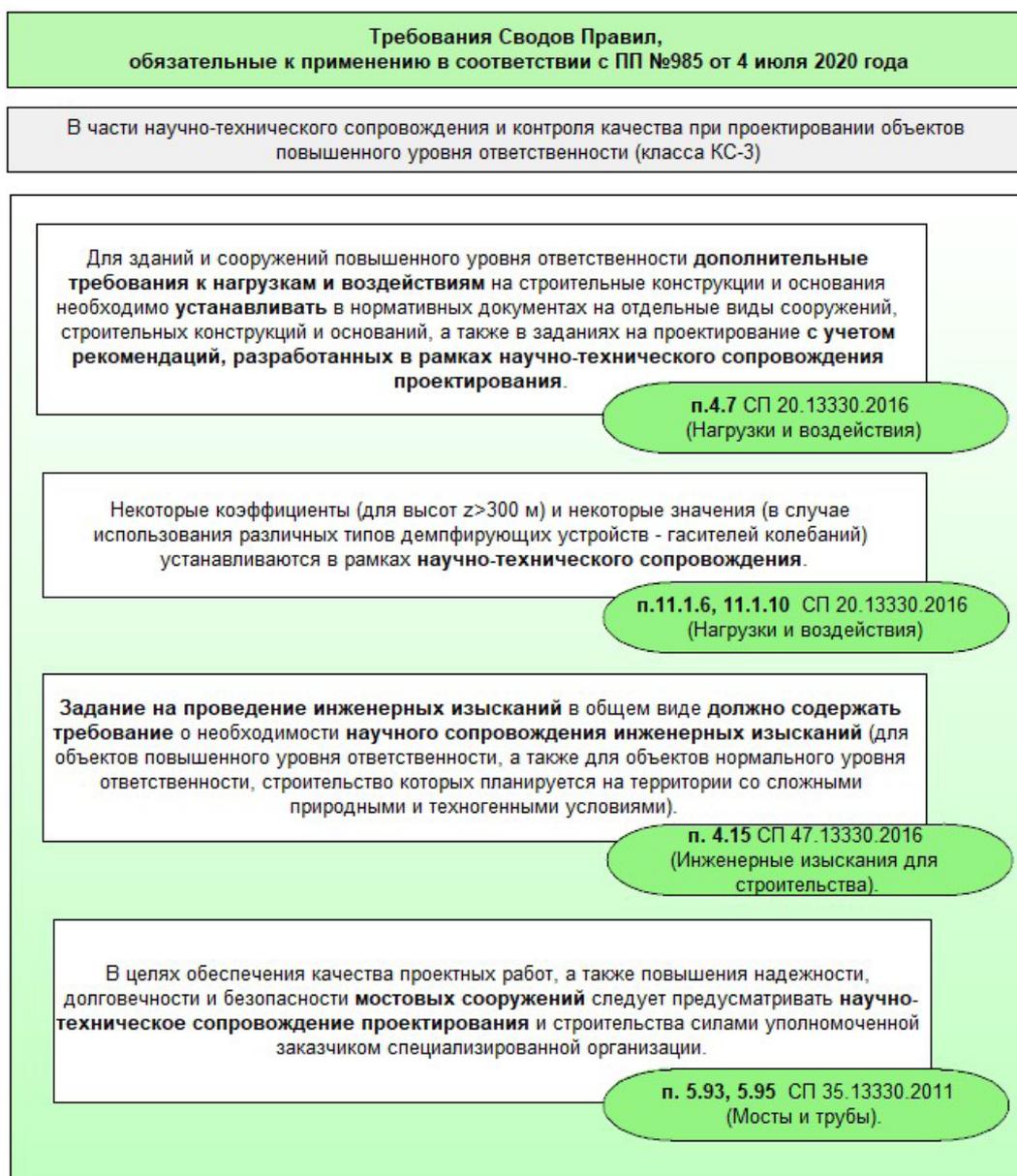


Рис. 2. Изменение обязательных пунктов сводов правил в части НТС

НТС проектирования, по-прежнему обязательны к применению. Обзор требований сводов правил в части НТС проектирования объектов повышенного уровня ответственности приведен на рис. 2.

Заключение

С вступлением в действие нового Постановления Правительства Российской Федерации № 985 от 4 июля 2020 г. [6] в части требований к научно-техническому сопровождению проектирования произошли существенные из-

менения. При этом данные изменения не решают актуальных проблем в части НТС, а исключение из состава обязательных к применению основных пунктов государственного стандарта, регламентирующих требования к осуществлению научно-технического сопровождения и независимого контроля качества, является предметом дискуссии внутри профессионального сообщества. Кроме того, несмотря на внесенные изменения, является актуальным изучение и исследование аспектов научно-технического сопровождения на всех этапах жизненного цикла объекта.

Список литературы

1. ГОСТ 27751 – 2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. – М. : Стандартинформ, 2015. – 13 с.
2. Лapidус, А.А. Научно-техническое сопровождение изысканий, проектирования и строительства как обязательный элемент достижения требуемых показателей проекта / А.А. Лapidус // Вестник МГСУ. – 2019. – Т. 14. – Вып. 11. – С. 1428–1437.
3. Лapidус, А.А. Анализ действующих нормативных документов, в части научно-технического сопровождения проектирования зданий и сооружений имеющих повышенный уровень ответственности / А.А. Лapidус, А.В. Шистерова // Системные технологии. – 2019. – № 30. – С. 5–10.
4. Леонтьев, Е.В. Научно-техническое сопровождение при проектировании объектов производственного и гражданского назначения повышенного уровня ответственности / Е.В. Леонтьев, Р.Ю. Газизов // Вестник государственной экспертизы. – 2020. – № 1. – С. 56–61.
5. Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального Закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений: Постановлением Правительства РФ № 1521 от 26 декабря 2014 г. // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2015. – № 2. – Ст. 465.
6. Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального Закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» и о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации: Постановление Правительства РФ № 985 от 04 июля 2020 // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2020. – № 29. – Ст. 4661.
7. Шистерова, А.В. Программа работ по научно-техническому сопровождению проектирования / А.В. Шистерова, А.А. Лapidус // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2019. – № 4(115). – С. 71.
8. Kapyrin, P. The procedural approach to reliability of objects of the raised level of responsibility / P. Kapyrin, N. Sevryugina // IOP Conference Series : Materials Science and Engineering 21, Construction. – The Formation of Living Environment. – 2018. – С. 04.

References

1. GOST 27751 – 2014. Nadezhnost stroitelnykh konstruksij i osnovanij. Osnovnye polozheniya. – M. : Standartinform, 2015. – 13 s.
2. Lapidus, A.A. Nauchno-tekhnicheskoe soprovozhdenie izyskanij, proektirovaniya i stroitelstva kak obyazatelnyj element dostizheniya trebuemykh pokazatelej proekta / A.A. Lapidus // Vestnik MGSU. – 2019. – T. 14. – Vyp. 11. – S. 1428–1437.
3. Lapidus, A.A. Analiz dejstvuyushchikh normativnykh dokumentov, v chasti nauchno-tekhnicheskogo soprovozhdeniya proektirovaniya zdaniy i sooruzhenij imeyushchikh povyshennyj uroven otvetstvennosti / A.A. Lapidus, A.V. SHisterova // Sistemnye tekhnologii. – 2019. – № 30. – S. 5–10.
4. Leontev, E.V. Nauchno-tekhnicheskoe soprovozhdenie pri proektirovanii obektov proizvodstvennogo i grazhdanskogo naznacheniya povyshennogo urovnya otvetstvennosti / E.V. Leontev, R.YU. Gazizov // Vestnik gosudarstvennoj ekspertizy. – 2020. – № 1. – S. 56–61.
5. Ob utverzhdenii perechnya natsionalnykh standartov i svodov pravil (chastej takikh standartov i svodov pravil), v rezultate primeneniya kotorykh na obyazatelnoj osnove obespechivaetsya soblyudenie trebovanij Federalnogo Zakona «Tekhnicheskij reglament o bezopasnosti zdaniy i sooruzhenij: Postanovleniem Pravitelstva RF № 1521 ot 26 dekabrya 2014 g. // Sobranie zakonodatelstva Rossijskoj Federatsii. – 2015. – № 2. – St. 465.
6. Ob utverzhdenii perechnya natsionalnykh standartov i svodov pravil (chastej takikh standartov i svodov pravil), v rezultate primeneniya kotorykh na obyazatelnoj osnove obespechivaetsya soblyudenie trebovanij Federalnogo Zakona «Tekhnicheskij reglament o bezopasnosti zdaniy i sooruzhenij» i

o priznanii utrativshimi silu nekotorykh aktov Pravitelstva Rossijskoj Federatsii: Postanovlenie Pravitelstva RF № 985 ot 04 iyulya 2020 // Sobranie zakonodatelstva Rossijskoj Federatsii. – 2020. – № 29. – St. 4661.

7. SHisterova, A.V. Programma rabot po nauchno-tekhnicheskomu soprovozhdeniyu proektirovaniya / A.V. SHisterova, A.A. Lapidus // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2019. – № 4(115). – S. 71.

© А.В. Загорская, А.А. Лapidус, 2020

УДК 624.05

*Б.М. КРАСНОВСКИЙ**АНО «Центр содействия в развитии образования и научных исследований «Эксперт», г. Москва*

О ХАРАКТЕРНЫХ ОСОБЕННОСТЯХ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ЗИМНЕГО БЕТОНИРОВАНИЯ (ПРЕДПОСЫЛКИ ВЫБОРА И ОПТИМИЗАЦИИ)

Ключевые слова: методы зимнего бетонирования; монолитное строительство; организационно-технологические решения; потенциал организационно-технологических решений.

Аннотация. В данной статье проведен обзор организационно-технологических решений производства бетонных работ в зимний период. Проведен анализ нормативных источников, которые регламентируют применение методов зимнего бетонирования.

Цель статьи – повышение эффективности производства бетонных работ при возведении монолитных конструкций в зимний период.

Научно-техническая гипотеза исследования состоит в предположении о возможности повышения результативности организации строительства жилых монолитных зданий в зимний период путем комплексного подхода к производству бетонных работ. Рассмотрены производственные процессы, оказывающие влияние на выбор того или иного метода. Сформирована база для разработки инструмента, который комплексно позволит оценить возможности объекта и повысить результативность организации производства путем оптимизации организационно-технических решений при производстве бетонных работ в зимний период.

Основным материалом современного строительства является бетон, годовой объем мирового производства которого уже превысил 2 млрд м³ и продолжает возрастать.

Бетон и железобетон обладают высокими технико-экономическими показателями и уникальными технологическими свойствами, что позволило этим материалам сыграть революционную роль в развитии новых архитектурных и градостроительных направлений и коренном

совершенствовании технологии и организации строительства промышленных и гражданских зданий и сооружений.

В благоприятных тепловлажностных условиях интенсивный рост прочности идет в течение первых десятков (сотен) часов, затем замедляется, но продолжается в течение многих лет. Благоприятными, с некоторой долей условности, можно назвать влажность – более 95 % и температуру порядка 15–25 °С. В естественных условиях твердения бетона влажность и температура колеблются в значительных пределах. Выход за температуры 0 °С и ниже, или за пределы 95–100 °С приводит к изменению агрегатного состояния воды, содержащейся в этот период в свободном состоянии (или в состоянии физико-механической связи). Снижение температуры бетона ниже 0 °С приводит к замерзанию воды, переходу ее в кристаллическое состояние – лед, и к фактической приостановке процесса гидратации (здесь мы не останавливаемся на таких сопутствующих замораживанию деструктивных процессах, как разрушение структуры цементного камня увеличивающейся в объеме при замерзании водой, ослабление сцепления зерен плотного крупного заполнителя и арматуры с бетоном и т.д.). Повышение температуры бетона (или даже его поверхностных слоев) за пределы 100 °С приводит к переходу воды в газообразное состояние – пар, и испарению ее из структуры бетона, еще более интенсифицирующемся при низкой влажности окружающей среды. Необходимость, тем не менее, выполнять бетонные работы как в тех, так и в других экстремальных условиях привела к созданию технологии зимнего бетонирования в первом случае, и к технологии бетонирования в условиях сухого и жаркого климата – во втором.

В обоих случаях задача состоит в предотвращении непосредственного воздействия на

бетон тех или иных деструктивных влияний со стороны окружающей среды и в обеспечении возможности набора бетоном требуемой прочности.

Применительно к зимним условиям можно постулировать два основных положения, касающихся температурных условий твердения бетона.

1. Вода в твердеющем бетоне не должна замерзнуть. Для твердения бетона необходимо наличие воды в жидком, химически активном состоянии. Замерзание свободной (и физически связанной в крупных порах) воды в бетоне, переход ее в кристаллическое, химически неактивное состояние, в лед, прекращает процессы твердения и, соответственно, прекращается набор прочности.

2. Скорость набора бетоном прочности зависит от температуры. Чем выше температура твердения, тем в более короткие сроки набирает бетон требуемую прочность.

Влияние перечисленных выше негативных воздействий отрицательной температуры на твердеющий бетон тем менее ощутимо, чем большую прочность набрал бетон к моменту замерзания, и они практически вообще не сказываются, если бетон успел набрать так называемую критическую прочность.

В бетоне, достигшем физической прочности 10–20 МПа, практически не остается свободной воды, способной замерзнуть (превращаться в лед) при реальных температурах окружающей среды порядка минус 30–40 °С, и тем самым исчезает сама возможность деструктивного влияния процесса замораживания на структуру бетона. Даже длительное, в течение нескольких месяцев, пребывание такого бетона при отрицательной температуре уже не сказывается на его физико-механических свойствах после оттаивания и последующего набора прочности при положительной температуре.

До 1970 г. критической прочностью считалась прочность не менее 50 % от марочной. СНиП III.В-1-70 дифференцировал критическую прочность бетона в зависимости от его марки. Прочность бетона к моменту его возможного замерзания должна была составлять не менее 50 % проектной прочности при марке бетона до 150, 40 % – для бетонов марок 200 и

300 и 30 % – для бетона марок 400 и 500. Действующий сегодня СП 70.13330.2012 фактически продублировал эти допуски: прочность бетона монолитных конструкций к моменту замерзания должна быть не менее 50 % проектной прочности для класса В7.5 – В10, 40 % – для класса В12.5 – В25 и 30 % – для класса В30 и выше.

Здесь следует оговориться, что сам по себе факт набора бетоном критической прочности отнюдь не является командой такой бетон немедленно замораживать. Достижение бетоном к моменту замерзания критической прочности является лишь своеобразной гарантией (что, впрочем, тоже не мало) того, что такой бетон в последующем, после оттаивания, наберет проектную прочность, сохранив целостность своей структуры. Что же касается работы бетона под нагрузкой, то факт набора им критической прочности отходит на второй план, так как во главе угла будет неизбежно стоять необходимость обеспечения к моменту загрузки такой прочности, которая соответствует планируемой нагрузке.

В данной статье отмечены основные положения, касающиеся бетонирования в зимний период. Затронуты важные моменты, касающиеся организационно-технологического сопровождения при производстве бетонных работ при отрицательной температуре окружающей среды. Сформирована основа для дальнейших исследований отдельных методов зимнего бетонирования. Каждый из методов обладает немалыми преимуществами, но при детальном рассмотрении становится ясно, что выбирать лучший вариант нужно индивидуально, принимая во внимание особенности производства бетонирования на отдельных объектах: его объемы, климатические условия района строительства и др.

Дальнейшей задачей является разработка механизма, который позволит выбирать наиболее предпочтительные из методов при производстве бетонных работ с учетом множества индивидуальных факторов. В качестве инструмента, который комплексно позволит оценить возможности объекта, предлагается использовать потенциал организационно-технологических решений.

Список литературы

1. Миронов, С.А. Теория и методы зимнего бетонирования / С.А. Миронов. – М. : Строи-

издат, 1975. – 700 с.

2. Лейрих, В.Э. Производство бетонных работ зимой без подогрева материалов и бетона. Гидротехническое строительство / В.Э. Лейрих, В.В. Медведев, Г.А. Шишо. – 1954. – № 5. – С. 1–5.
3. Токмакова, И.А. Применение растворов и бетонов с добавкой поташа при производстве строительных работ в зимнее время / И.А. Токмакова. – М. : Стройиздат, 1963. – 83 с.
4. Миронов, С.А. Бетоны, твердеющие на морозе / С.А. Миронов, А.В. Лагойда. – М. : Стройиздат, 1973. – 266 с.
5. Крылов, Б.А. Электропрогрев и электрообогрев бетона / Б.А. Крылов. – М. : Стройиздат, 1975. – С. 264.
6. Данилов, Н.Н. Применение инфракрасных лучей при производстве сборных железобетонных конструкций и деталей / Н.Н. Данилов. – М. : Госстройиздат, 1963. – С. 127.
7. Красновский, Б.М. Индукционный метод прогрева монолитных железобетонных каркасных конструкций в зимних условиях. Современная техника зимнего строительства / Б.М. Красновский. – М. : МДНТП имени Ф.Э. Дзержинского, 1965. – С. 56–71.
8. Арбенев, А.С. Зимнее бетонирование с электроразогревом смеси / А.С. Арбенев. – М. : Стройиздат, 1965. – 103 с.
9. Шишкин, В.В. Зимнее бетонирование с применением нагревательных проводов / В.В. Шишкин. – М. : ЦБНТИ Минтяжстроя СССР, 1984. – 40 с.
10. Топчий, В.Д. Бетонирование в термоактивной опалубке / В.Д. Топчий. – М. : Стройиздат, 1977. – 112 с.
11. Сизов, В.Н. Строительные работы в зимних условиях / В.Н. Сизов. – М. : Стройиздат, 1961. – 628 с.
12. Руководство по электротермообработке бетона. – М. : Стройиздат, 1974. – 255 с.
13. Руководство по применению бетонов с противоморозными добавками. – М. : Стройиздат, 1978. – 81 с.
14. Руководство по производству бетонных работ в зимних условиях, районах Дальнего Востока, Сибири и Крайнего Севера. – М. : Стройиздат, 1982. – 313 с.
15. Березовский, Б.И. Строительное производство в условиях Севера / Б.И. Березовский. – М. : Стройиздат, 1982. – 183 с.
16. Лысов, В.П. Эффективность бетонных работ в строительстве / В.П. Лысов. – Минск. : Издательство Беларусь, 1982. – 95 с.
17. Головнев, С.Г. Оптимизация зимнего бетонирования / С.Г. Головнев. – Ленинград : Стройиздат, 1983. – 233 с.
18. Головнев, С.Г. Зимнее бетонирование: этапы становления и развития / С.Г. Головнев // Вестник ВолгГАСУ. Серия: Строительство и архитектура. – 2013. – Вып. 31(50). – Ч. 2. – С. 529–534.
19. Красновский, Б.М. Инженерно-физические основы методов зимнего бетонирования / Б.М. Красновский. – М. : Издательство ГАСИС, 2004. – 509 с.
20. Красновский, Б.М. Предварительный паро- и электроразогрев бетонной смеси в автобетоносмесителях / Б.М. Красновский. – М. : МДНТП имени Ф.Э. Дзержинского, 1987. – С. 56–61.
21. Руководство по прогреву бетона в монолитных конструкциях. – М. : РААСН-НИИЖБ, 2005. – 275 с.
22. Молодин, В.В. Бетонирование монолитных строительных конструкций в зимних условиях / В.В. Молодин, Ю.В. Лунев. – Новосибирск : Издательство НГАСУ (Сибстрин), 2006. – 300 с.
23. Батяновский, Э.И. Технология и методы зимнего монолитного и приобъектного бетонирования / Э.И. Батяновский, Н.М. Голубев, В.В. Бабицкий. – М. : Издательство АСВ, 2009. – 232 с.
24. Гныря, А.И. Технология бетонных работ в зимних условиях / А.И. Гныря, С.В. Коробков. – Томск : Издательство ТГАСУ, 2011. – 412 с.

References

1. Mironov, S.A. Teoriya i metody zimnego betonirovaniya / S.A. Mironov. – M. : Stroj-izdat, 1975. – 700 s.

2. Lejrikh, V.E. Proizvodstvo betonnykh rabot zimoj bez podogreva materialov i betona. *Gidrotekhnicheskoe stroitelstvo* / V.E. Lejrikh, V.V. Medvedev, G.A. SHisho. – 1954. – № 5. – S. 1–5.
3. Tokmakova, I.A. Primenenie rastvorov i betonov s dobavkoj potasha pri proizvodstve stroitelnykh rabot v zimnee vremya / I.A. Tokmakova. – M. : Strojizdat, 1963. – 83 s.
4. Mironov, S.A. Betony, tverdeyushchie na moroze / S.A. Mironov, A.V. Lagojda. – M. : Strojizdat, 1973. – 266 s.
5. Krylov, B.A. Elektroprogrev i elektroobogrev betona / B.A. Krylov. – M. : Strojizdat, 1975. – S. 264.
6. Danilov, N.N. Primenenie infrakrasnykh luchej pri proizvodstve sbornykh zhelezobetonnykh konstruksij i detalej / N.N. Danilov. – M. : Gosstrojizdat, 1963. – S. 127.
7. Krasnovskij, B.M. Induktsionnyj metod progreva monolitnykh zhelezobetonnykh karkasnykh konstruksij v zimnikh usloviyakh. *Sovremennaya tekhnika zimnego stroitelstva* / B.M. Krasnovskij. – M. : MDNTP imeni F.E. Dzerzhinskogo, 1965. – S. 56–71.
8. Arbenev, A.S. Zimnee betonirovanie s elektrorazogrevom smesi / A.S. Arbenev. – M. : Strojizdat, 1965. – 103 s.
9. SHishkin, V.V. Zimnee betonirovanie s primeneniem nagrevatelnykh provodov / V.V. SHishkin. – M. : TSBNTI Mintyazhstroya SSSR, 1984. – 40 s.
10. Topchij, V.D. Betonirovanie v termoaktivnoj opalubke / V.D. Topchij. – M. : Strojizdat, 1977. – 112 s.
11. Sizov, V.N. Stroitelnye raboty v zimnikh usloviyakh / V.N. Sizov. – M. : Strojizdat, 1961. – 628 s.
12. Rukovodstvo po elektrotermoobrabotke betona. – M. : Strojizdat, 1974. – 255 s.
13. Rukovodstvo po primeneniyu betonov s protivomoroznymi dobavkami. – M. : Strojizdat, 1978. – 81 s.
14. Rukovodstvo po proizvodstvu betonnykh rabot v zimnikh usloviyakh, rajonakh Dalnego Vostoka, Sibiri i Krajnego Severa. – M. : Strojizdat, 1982. – 313 s.
15. Berezovskij, B.I. Stroitelnoe proizvodstvo v usloviyakh Severa / B.I. Berezovskij. – M. : Strojizdat, 1982. – 183 s.
16. Lysov, V.P. Effektivnost betonnykh rabot v stroitelstve / V.P. Lysov. – Minsk. : Izdatelstvo Belarus, 1982. – 95 s.
17. Golovnev, S.G. Optimizatsiya zimnego betonirovaniya / S.G. Golovnev. – Leningrad : Strojizdat, 1983. – 233 s.
18. Golovnev, S.G. Zimnee betonirovanie: etapy stanovleniya i razvitiya / S.G. Golovnev // *Vestnik VolgGASU. Seriya: Stroitelstvo i arkhitektura*. – 2013. – Vyp. 31(50). – CH. 2. – S. 529–534.
19. Krasnovskij, B.M. Inzhenerno-fizicheskie osnovy metodov zimnego betonirovaniya / B.M. Krasnovskij. – M. : Izdatelstvo GASIS, 2004. – 509 s.
20. Krasnovskij, B.M. Predvaritelnyj paro- i elektrorazogrev betonnoj smesi v avtobetonosmesitelyakh / B.M. Krasnovskij. – M. : MDNTP imeni F.E. Dzerzhinskogo, 1987. – S. 56–61.
21. Rukovodstvo po progrevu betona v monolitnykh konstruksiyakh. – M. : RAASN-NIIZHB, 2005. – 275 s.
22. Molodin, V.V. Betonirovanie monolitnykh stroitelnykh konstruksij v zimnikh usloviyakh / V.V. Molodin, YU.V. Lunev. – Novosibirsk : Izdatelstvo NGASU (Sibstrin), 2006. – 300 s.
23. Batyanovskij, E.I. Tekhnologiya i metody zimnego monolitnogo i priobektnogo betonirovaniya / E.I. Batyanovskij, N.M. Golubev, V.V. Babitskij. – M. : Izdatelstvo ASV, 2009. – 232 s.
24. Gnyrya, A.I. Tekhnologiya betonnykh rabot v zimnikh usloviyakh / A.I. Gnyrya, S.V. Korobkov. – Tomsk : Izdatelstvo TGASU, 2011. – 412 s.

УДК 624.05

*М.С. РИВАНЕНКО**ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», г. Москва;**ГБУ «Центр экспертиз, исследований и испытаний в строительстве», г. Москва*

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКСПЕРТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В СФЕРЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО СТРОИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

Ключевые слова: контроль; надзор; организация; разрешение; строительство; функции; экспертиза.

Аннотация. Государственный контроль в строительной отрасли в процессе возведения зданий и сооружений направлен на предупреждение и противодействие нарушениям законодательства. Благодаря системе органов государственного архитектурно-строительного контроля проводится регуляторная политика, задачей которой является создание предпосылок для свободного развития субъектов строительной отрасли, обеспечения строительства надежных и безопасных зданий и сооружений. В то же время следует отметить, что функционирование механизмов государственного архитектурно-строительного контроля зависит как от внешних, так и от внутренних факторов, оказывающих влияние на систему регулирования в целом, поэтому изучение международного опыта применения экспертных организаций в сфере государственного строительного контроля является актуальной научно-практической задачей.

Целью работы являлся анализ международного опыта применения экспертных организаций, на основе чего необходимо сделать рекомендации по улучшению государственного строительного контроля.

Задачи статьи:

- определить методы функционирования механизмов проведения строительных экспертиз в зарубежных странах;
- проанализировать государственные органы контроля стран Европы и Северной Америки.

Материалы и методы, применяемые в ходе

работы:

- анализ методов регулирования строительного сектора;
- сравнение международного опыта в вопросах органов государственного контроля строительных объектов.

В процессе исследования было выявлено разнообразие форм и методов проведения государственного строительного надзора в различных странах. Был изучен опыт США, ЕС, а также некоторых других стран. Кроме того, отдельное внимание уделено правовому статусу надзорных органов, их функциям и задачам. На сегодня государственный контроль проектной документации и строительства является утвержденным на законодательном уровне в каждой стране.

Мировой опыт свидетельствует о том, что в организации строительного контроля в целом и проведении экспертиз в частности кроме государственных органов принимают участие также частные независимые специализированные учреждения или эксперты. Кроме того, например, в Бельгии, Дании, Эстонии, Франции строительный контроль связан с системой обязательного страхования, что обеспечивает прозрачность осуществления контрольных функций, а также гарантирует безопасность и надежность архитектурных сооружений.

Строительный сектор является одним из ключевых элементов хозяйственного комплекса страны, который обеспечивает экономический рост и является основой для развития смежных отраслей. В то же время эффективность функционирования строительной отрасли зависит от

государственной политики, проводимой в сфере ее поддержки, регулирования и контроля.

При этом необходимо обратить внимание на тот факт, что регулирование строительного сектора в ведущих странах мира направлено на соблюдение надлежащего уровня безопасности строящихся объектов для жизни и здоровья людей, а также окружающей среды, что реализуется путем проведения экспертиз проектной документации, строящихся и уже готовых сооружений, а также в процессе мониторинга строительства относительно соблюдения определенных требований и норм.

Экспертиза строительных проектов представляет собой неотъемлемый этап процесса строительства, который осуществляется с использованием соответствующих организационно-методических инструментов, образующих экспертный механизм государственного контроля и управления [1].

Функционирование механизмов проведения строительных экспертиз зависит как от внешних, так и от внутренних факторов, оказывающих влияние на систему государственного контроля в сфере градостроительной деятельности. Проведение строительной экспертизы и выполнение контрольно-надзорных функций за уровнем качества проектирования и строительства в развитых странах, в которых строительство проводится интенсивно, возложено на государственные органы. Законодательными актами устанавливаются положения про контроль проектной документации и соблюдение в ней выполнения норм и стандартов государственного уровня. Соответственно, данные требования должны удовлетворять федеральному законодательству. Регионы распространения действия таких строительных документов зависят от формы государственного устройства страны, в которой проводится строительство.

С учетом вышеизложенного, значительный интерес представляет ознакомление с зарубежным опытом проведения строительных экспертиз, изучение которого позволит выработать инновационные пути в этой сфере, что и способствовало выбору темы данной статьи.

Проблематику государственного регулирования и контроля строительства как одной из отраслей экономики исследовали в своих работах такие ученые, как *Daniel John Sage* [2], *R. Koppl* [3], *Sidney Newton* [4], Г.А. Салуквадзе, Ю.В. Зайнашева, Т.К. Нарезная [5], В.Ю. Слу-

жителя [6] и др.

Изучением вопросов экспертизы строительных проектов в процессе их выполнения занимались *Qun Feng, Xuejun Shi, Jianghua Zhang* [7], В.В. Токмаков [8], Н.В. Савина [9], *Botao Zhong* [10], *C. Goodchild* [11], *P. Blackmore* [12], Р.Г. Ибрагимов [13] и др.

Однако на сегодняшний день можно констатировать дефицит научно обоснованных практических рекомендаций по совершенствованию системы регулирования в строительной отрасли с учетом прогрессивного международного опыта и национальной специфики.

Таким образом, цель данной статьи заключается в проведении детального анализа международного опыта создания и функционирования экспертных организаций в сфере государственного строительного контроля.

В качестве объекта исследования рассмотрим более подробно опыт США, стран Европейского Союза, а также других государств, где полномочия по экспертному контролю в сфере строительства возлагаются как на государственные, так и на частные структуры.

В США главную роль в осуществлении контроля за строительными объектами осуществляет Министерство жилищного строительства и городского развития, которое выполняет контроль проведения строительства объектов, которые финансируются из федерального бюджета, а также частных жилых домов, на возведение которых выдаются кредиты из этого же бюджета.

Непосредственно строительной экспертизой занимается Американская ассоциация управления строительством (*СМАА*), которая является неправительственной организацией, созданной в 1982 г. *СМАА* насчитывает более 16 000 членов, включая отдельных профессионалов, профессиональные сервисные компании, владельцев строительства в государственном и частном секторах, а также академических и ассоциированных членов. *СМАА* имеет 30 региональных отделений по всей стране [14].

При этом следует отметить, что услуги данной ассоциации пользуются не только строительные компании в США, но и зарубежные застройщики. *СМАА* проводит экспертизу в десяти ключевых сферах:

- управление строительным проектом;
- управление затратами;
- соблюдение тайм-менеджмента;

- управление качеством;
- контроль за выполнением административного договора;
- экспертиза безопасности;
- программный менеджмент;
- выполнение технических норм и нормативов;
- управление рисками;
- информационное моделирование зданий.

Средний уровень оплаты труда строительного инспектора в США примерно в 15 раз выше, чем в России [15].

Эффективность подхода, используемого в Европе относительно проведения технического контроля строительных объектов и экспертиз, находит свое подтверждение в соглашениях о взаимном признании результатов оценивания, заключенных ЕС с такими государствами, как Швейцария, Новая Зеландия, Япония, Израиль, США [16]. Для проведения экспертизы в странах Европы используются специальные европейские стандарты, например, утвержденные Директивами *Energy Performance of Buildings Directive 2010/31/EU (EPBD)* и *Energy Efficiency Directive 2012/27/EU*. Так же в каждой стране могут быть приняты национальные стандарты в дополнение к общеевропейским, в Великобритании – это *Building control performance standards* [17].

Рассмотрим более подробно специфику институциональной среды строительных экспертиз в отдельных странах Европы.

В Ирландии архитектурно-строительный контроль осуществляется специально созданными органами государственной власти. В Великобритании экспертиза проводится как специализированными государственными органами, так и частными учреждениями строительного управления. В Дании действуют утвержденные независимые инспекторы, а в Бельгии контрольные функции выполняет специально уполномоченный архитектор. В Австрии, Хорватии, Исландии, Норвегии, Словении, Чехии, Эстонии, Норвегии, Испании, Швеции к проведению архитектурно-строительного контроля могут привлекаться независимые частные эксперты [18].

В Германии экспертизу строительных проектов проводит Немецкий институт строительной техники (*DIBt*), который является организацией, учрежденной совместно федеральным правительством и властями земель ФРГ. Ин-

ститут выполняет центральную функцию в строительной отрасли: благодаря выдаваемым одобрениям, разрешениям и оценкам он гарантирует безопасность зданий и в то же время поддерживает разработку новых строительных изделий и материалов.

DIBt был создан для единого выполнения строительно-технических задач в сфере публичного права. Также Институт проводит аккредитацию испытательных, контрольных и сертификационных учреждений. В настоящее время в Институте работает около 230 человек. Помимо этого для проведения экспертиз привлекаются около 570 экспертов-добровольцев из исследовательских, испытательных центров, предприятий и городских администраций [19].

Во Франции строительную экспертизу осуществляет Научный центр строительной техники (*CSTB*), который выдает «техническое разрешение». Подобную практику можно наблюдать и в других странах, которые не входят в Европейский Союз. К примеру, в Канаде полномочия по проведению экспертизы возложены на Канадский центр строительных материалов (*CCMC*) [20].

Для гармонизации требований и стандартов, регламентирующих пригодность продукции, материалов, оборудования для строительства на международном уровне, а также с целью создания условий на международном уровне для признания странами результатов оценочной деятельности в 1996 г. была создана Международная федерация организаций по технической оценке (*WFTA*). На сегодняшний день ее членами являются свыше 40 учреждений, функционирующих в большинстве технически развитых стран мира.

Итак, подводя итоги проведенному исследованию, можно сделать определенные выводы.

Мировой опыт свидетельствует о том, что в организации строительного контроля в целом и проведении экспертиз в частности кроме государственных органов принимают участие также частные независимые специализированные учреждения или эксперты. Кроме того, например, в Бельгии, Дании, Эстонии, Франции, Исландии, Ирландии, Испании строительный контроль связан с системой обязательного страхования, что обеспечивает прозрачность осуществления контрольных функций, а также гарантирует безопасность и надежность архитектурных сооружений.

Список литературы

1. Калашников, С.Ю. Отдельные вопросы систематизации предметной терминологии при проведении строительно-технической экспертизы / С.Ю. Калашников // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2020. – № 1(31). – С. 33–38.
2. Sage, Daniel John. Rethinking construction expertise with posthumanism. *Construction management and economics* / Sage, Daniel John. – 2016. – Vol. 34. – Iss. 7/8. – P. 446–457.
3. Koppl, R. The Social Construction of Expertise / R. Koppl // *Society*. – 2010. – Vol. 47. – № 3. – P. 220–226.
4. Newton, Sidney. The being of construction management expertise. *Construction management and economics* / Sidney Newton. – 2016. – Vol. 34. – № 7-8. – P. 458–470.
5. Салуквадзе, Г.А. Применение неразрушающих методов строительного контроля при проведении технической экспертизы и технического надзора за строительством / Г.А. Салуквадзе, Ю.В. Зайнашева, Т.К. Нарезная // *Экономика и предпринимательство*. – 2018. – № 4(93). – С. 1055–1058.
6. Служителева, В.Ю. Проблемы контроля качества работ в современном строительстве / В.Ю. Служителева // *E-Scio*. – 2019. – № 5(32). – С. 208–213.
7. Feng, Qun. Influence of rent-seeking on safety supervision in Chinese construction: Based on a simulation technology / Qun Feng, Xuejun Shi, Jianghua Zhang // *Technological forecasting and social change*. – 2019. – Vol. 138. – P. 1–9.
8. Токмаков, В.В. Реконструкция и строительство под контролем / В.В. Токмаков // *Автоматика, связь, информатика*. – 2019. – № 9. – С. 40–42.
9. Савина, Н.В. Трансформация системы контроля и регулирования в строительстве в условиях отраслевого реформирования / Н.В. Савина // *Бухучет в строительных организациях*. – 2019. – № 9. – С. 68–75.
10. Zhong, Botao. Deep learning-based extraction of construction procedural constraints from construction regulations / Botao Zhong // *Advanced engineering informatics*. – 2020. – Vol. 43. – P. 15–19.
11. Goodchild, C. The Construction Products Regulation. *Concrete* / C. Goodchild. – 2012. – Vol. 46. – Iss. 3. – P. 61–62.
12. Blackmore, P. The construction products regulation and CE marking / P. Blackmore // *Building Research Establishment information paper*. – 2012. – № 13. – P. 13–18.
13. Ибрагимов, Р.Г. Зарубежный опыт осуществления государственного финансового контроля в сфере капитального строительства / Р.Г. Ибрагимов // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия : Государственное и муниципальное управление*. – 2019. – Т. 6. – № 1. – С. 18–27.
14. American Construction Management Association (CMAA) [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.cmaanet.org>.
15. Topchiy, D. Formation of Hierarchies in the System of Organization of State Construction Supervision in Case of Reorientation of Urban Areas / D. Topchiy, A. Tokarskiy // *Communications in computer and information science*. – 2019. – № 1046. – P. 134–143.
16. Wang, Qiankun. The incentive mechanism of knowledge sharing in the industrial construction supply chain based on a supervisory mechanism / Wang, Qiankun, Shi, Qiao // *Engineering, construction and architectural management*. – 2019. – Vol. 26. – Iss. 6. – P. 989–1003.
17. The Construction Management Association of America [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.cmaanet.org>.
18. Addis, Mark. Special Issue: Theorizing Expertise in Construction / Addis Mark, Boyd David, Raiden Ani // *Construction management and economics*. – 2016. – Vol. 34. – Iss. 7/8. – P. 433–438.
19. Deutsches Institut für Bautechnik [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.dibt.de/de/aktuelles/meldungen>.
20. Albert Lester. Project management, planning and control: managing engineering, construction, and manufacturing projects to PMI, APM, and BSI standards / Albert Lester. – Amsterdam : Butterworth-Heinemann, 2017. – 209 p.

References

1. Kalashnikov, S.YU. Otdelnye voprosy sistematizatsii predmetnoj terminologii pri provedenii stroitelno-tehnicheskoy ekspertizy / S.YU. Kalashnikov // Inzhenerno-stroitelnyj vestnik Prikaspiya. – 2020. – № 1(31). – S. 33–38.

5. Salukvadze, G.A. Primenenie nerazrushayushchikh metodov stroitel'nogo kontrolya pri provedenii tehnicheskoy ekspertizy i tehnicheskogo nadzora za stroitelstvom / G.A. Salukvadze, YU.V. Zajnasheva, T.K. Narezhnaya // Ekonomika i predprinimatelstvo. – 2018. – № 4(93). – S. 1055–1058.

6. Sluzhiteleva, V.YU. Problemy kontrolya kachestva rabot v sovremennom stroitelstve / V.YU. Sluzhiteleva // E-Scio. – 2019. – № 5(32). – S. 208–213.

8. Tokmakov, V.V. Rekonstruktsiya i stroitelstvo pod kontrolem / V.V. Tokmakov // Avtomatika, svyaz, informatika. – 2019. – № 9. – S. 40–42.

9. Savina, N.V. Transformatsiya sistemy kontrolya i regulirovaniya v stroitelstve v usloviyakh otraslevogo reformirovaniya / N.V. Savina // Bukhuchet v stroitelnykh organizatsiyakh. – 2019. – № 9. – S. 68–75.

13. Ibragimov, R.G. Zarubezhnyj opyt osushchestvleniya gosudarstvennogo finansovogo kontrolya v sfere kapitalnogo stroitelstva / R.G. Ibragimov // Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov. Seriya : Gosudarstvennoe i munitsipalnoe upravlenie. – 2019. – T. 6. – № 1. – S. 18–27.

© М.С. Риваненко, 2020

УДК 658.51

А.И. ШИНКЕВИЧ¹, Н.В. БАРСЕГЯН¹, Э.Р. КУШАЕВА²¹ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Казань;²Нижнекамский химико-технологический институт – филиал ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Нижнекамск

СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ОПТИМИЗАЦИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НЕФТЕХИМИЧЕСКИМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ

Ключевые слова: оптимизация; организационные структуры; производственная функция; система управления.

Аннотация. Целью исследования является определение современных направлений оптимизации организационных структур управления предприятиями в современных условиях цифровизации экономики.

В статье ставятся задачи организации нефтехимических производств на основе использования моделей оптимизации и интеграции. Проведено моделирование с использованием производственной функции, учитывающей показатели использования человеческого и материального капитала в организации производства.

Сделан вывод, что мобилизация и использование кадрового потенциала на нефтехимических предприятиях оказывают более положительное влияние на повышение результативности инновационной деятельности, нежели материальная составляющая, несмотря на высокую капиталоемкость производства.

В современных условиях развития цифровой экономики получают стремительный рост аддитивные технологии, в том числе и в нефтехимическом комплексе. Ставятся задачи организации нефтехимических производств на основе использования моделей оптимизации и интеграции.

Вместе с тем при наличии обширного теоретико-методологического массива данных и практических решений по-прежнему не выработано единой методологии организации ресурсо- и энергосберегающих систем в хими-

ческой промышленности, которая бы объединила новейшие достижения современной науки управления техническими системами, организации производства и учитывала особенности предпосылок формирования цифровых технологий и решений для химической отрасли [1; 4].

Оптимизация управленческих систем возможна при интеграции существующих подходов и с применением различных методик при организации процессов предприятия, так как на основе интеграции становится возможным определение механизмов реализации целей и показателей выполнения этих целей, а также определение основных ресурсов, сроков и мероприятий, необходимых для достижения установленных целей [2; 3]. И самое главное – интеграция позволяет переходить к совокупности основных процессов и применить к ним инновационные технологии и методы улучшения деятельности.

С точки зрения развития организационных структур управления на нефтехимических предприятиях полагаем целесообразным проведение моделирования с использованием производственной функции, учитывающей показатели использования человеческого и материального капитала в организации производства. Учитывая направления цифровизации, повышения уровня инновационности производства и развития Индустрии 4.0 в качестве результирующей переменной как показателя результативности производственного процесса предлагаем использовать такой показатель, как «отгрузка инновационной продукции на одно нефтехимическое предприятие»; в качестве объясняющих переменных – показатель использования трудовых ресурсов, выраженный через долю высокопроизводительных рабочих мест

Таблица 1. Исходные данные для построения модели производственной функции

Год	Отгружено инновационной продукции на одно предприятие, млн руб.	Доля высокопроизводительных рабочих мест в общей численности занятых, %	Коэффициент обновления основных фондов	Ln		
	Y	L	K	Y	L	K
2010	4,3	42,4	5,9	1,5	3,7	1,8
2011	5,4	45,7	6,4	1,7	3,8	1,9
2012	6,0	54,7	6,5	1,8	4,0	1,9
2013	5,7	57,7	6,9	1,7	4,1	1,9
2014	5,6	60,0	6,9	1,7	4,1	1,9
2015	7,3	55,1	6,3	2,0	4,0	1,8
2016	8,6	57,4	5,2	2,1	4,1	1,6
2017	7,7	65,3	5,9	2,0	4,2	1,8
2018	9,1	71,6	5,7	2,2	4,3	1,7
2019	10,0	78,4	5,7	2,3	4,4	1,7

в общей численности занятых на нефтехимических предприятиях и показатель использования материального капитала как коэффициент обновления основных фондов в нефтехимической промышленности. Расчеты проведены нами по усредненным значениям для нефтехимической отрасли, включающей такие подвиды деятельности, как «химическое производство» и «производство резиновых и пластмассовых изделий». Выбор данных показателей для моделирования был обусловлен результатами проведенного компонентного и факторного анализа, показавших наибольшее влияние на проектирование организационных структур управления в нефтехимической отрасли таких факторов, как кадрово-инновационный, технико-технологический и материальный потенциал производства, что и будет учтено при построении производственной функции.

Воспользуемся классической моделью производственной функции, предложенной Коббом-Дугласом:

$$Y = A \times K^\alpha \times L^\beta,$$

где Y – объем отгруженной инновационной продукции на одно нефтехимическое предприятие, млн руб.; K – коэффициент обновления основных фондов (материальная компонента); L – доля высокопроизводительных рабочих мест в общей численности занятых на нефтехимиче-

ских предприятиях, процент (кадровая составляющая); α , β – коэффициенты эластичности модели; A – независимая переменная модели.

В результате моделирования была получена следующая модель производственной функции:

$$Y = 0,75 \times K^{-1,22} \times L^{1,08}.$$

Данная модель является статистически достоверной, на что указывает статистическая значимость коэффициентов уравнения (p -значение менее 0,05); коэффициент детерминации составил 89 %; критерий Фишера также соответствует нормативу – p -значение менее 0,05; средние остатки модели стремятся к нулю, автокорреляция в остатках модели отсутствует, что подтверждается критерием Дарбина-Уотсона, составившего 2,1 (при нормативном значении, равном 2). Анализ остатков модели и ее характеристика представлены в табл. 2.

Трехмерная визуализация модели производственной функции нефтехимических предприятий по компонентам кадрового, материального и инновационного потенциала отражена на рис. 1.

Исходя из полученной модели производственной функции, можно заключить, что мобилизация и использование кадрового потенциала на нефтехимических предприятиях оказывает более положительное влияние на повышение результативности инновационной деятельнос-

Таблица 2. Итоги моделирования производственной функции нефтехимических предприятий

Regression Summary for Dependent Variable: Y (Spreadsheet1) $R = 0,94277537$; $R^2 = 0,88882540$; Adjusted $R^2 = 0,8570612$; $F(2,7) = 27,982$ $p < ,00046$ Std.Error of estimate: 0,10212						
	b^*	Std.Err.	b	Std.Err.	$t(7)$	p -value
Intercept			-0,29	1,17	-0,25	0,81
L	0,75	0,13	1,08	0,19	5,73	0,00
K	-0,41	0,13	-1,22	0,39	-3,15	0,02

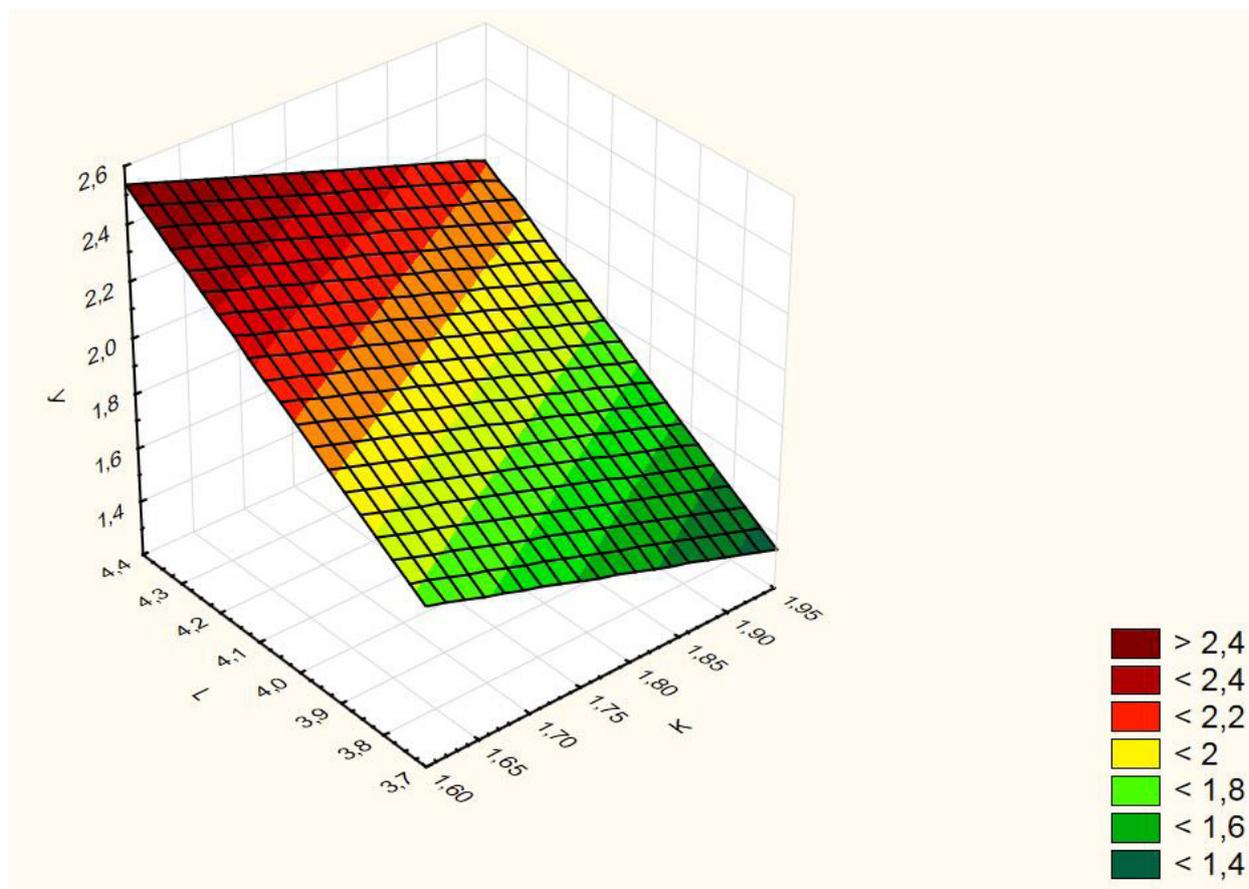


Рис. 1. Диаграмма поверхности производственной функции нефтехимических предприятий по использованию трудового и материального капитала

ти, нежели материальная составляющая, несмотря на высокую капиталоемкость производства, о чем свидетельствуют значения коэффициентов эластичности модели, составившие 1,08 и «минус» 1,22 соответственно. Нестабильная динамика по обновлению основных фондов сказалась на отрицательном знаке при переменной, характеризующей материальный капитал.

В то же время рост доли высокопроизводительных рабочих мест отразил прирост отгруженной инновационной продукции в расчете на

одно нефтехимическое предприятие. Следовательно, компонента управления кадровым потенциалом явилась определяющей в развитии инновационной деятельности на предприятиях нефтехимической промышленности. Следовательно, при проектировании организационных структур управления на нефтехимических предприятиях программы данных разработок должны быть ориентированы, прежде всего, на цели инновационного развития с доминирующим фактором трудозатрат и их производитель-

ности.

Таким образом, проектирование организационных структур управления на нефтехимических предприятиях с учетом уровня технологичности производства и персонала, задействованного на высокопроизводительных рабочих местах, обеспечит прирост отгружен-

ной инновационной продукции, формируя конкурентное преимущество нефтехимического предприятия за счет более гибкого фактора производства – труда и такой его составляющей, как использование в высокотехнологичном аспекте производственной деятельности навыков, знаний и умений персонала.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-010-00655.

Список литературы

1. Шинкевич, А.И. Совершенствование производственного процесса на основе технологий «Big Data» / А.И. Шинкевич // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 4. – С. 69–72.
2. Шинкевич, М.В. Теоретико-методологические основы оценки логистического потенциала промышленного комплекса региона : монография / М.В. Шинкевич. – Федеральное агентство по образованию. – Казань : Казанский государственный технологический университет, 2007.
3. Шинкевич, М.В. Роль предпринимательских инициатив в совершенствовании организации производства предприятий нефтехимического комплекса / М.В. Шинкевич, Н.В. Барсегян // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2019. – № 2. – С. 358–369.
4. Kudryavtseva, S.S. Econometric methods for evaluating of open national innovative systems / S.S. Kudryavtseva et al. // International Journal of Economics and Financial Issues. – 2016. – Т. 6. – № 2. – P. 640–645.

References

1. SHinkevich, A.I. Sovershenstvovanie proizvodstvennogo protsessa na osnove tekhnologij «Big Data» / A.I. SHinkevich // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 4. – S. 69–72.
2. SHinkevich, M.V. Teoretiko-metodologicheskie osnovy otsenki logisticheskogo potentsiala promyshlennogo kompleksa regiona : monografiya / M.V. SHinkevich. – Federalnoe agentstvo po obrazovaniyu. – Kazan : Kazanskij gosudarstvennyj tekhnologicheskij universitet, 2007.
3. SHinkevich, M.V. Rol predprinimatelskikh initsiativ v sovershenstvovanii organizatsii proizvodstva predpriyatij neftekhimicheskogo kompleksa / M.V. SHinkevich, N.V. Barsegyan // Vestnik Belgorodskogo universiteta kooperatsii, ekonomiki i prava. – 2019. – № 2. – S. 358–369.

© А.И. Шинкевич, Н.В. Барсегян, Э.Р. Кушаева, 2020

УДК 658.562

Г.И. КОРШУНОВ^{1, 2}, Н.В. МАРКЕЛОВА¹, С.Л. ПОЛЯКОВ¹¹ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», г. Санкт-Петербург;²ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», г. Санкт-Петербург

ВЫБОР ТЕХНОЛОГИИ НА НАЧАЛЬНОМ ЭТАПЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ С ЦЕЛЬЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

Ключевые слова: выбор; обработка изделий; технология.

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы рационального выбора технологии производства продукции с целью обеспечения высокой степени качества. Рассмотрены наиболее известные технологии обработки металлоизделий, определены критерии выбора технологии. На основе рассмотренных критериев разработана методика выбора наиболее рациональной технологии из известных решений.

Современные тенденции развития производственных процессов в области качества требуют более рационального подхода к выбору технологии на начальном этапе проектирования с целью снижения времени обработки изделия, рациональной загрузки оборудования, поддержания высокой степени качества продукции и обеспечения требований технического задания (ТЗ).

В настоящее время современные технологии производства продукции требуют новых решений с целью оптимизации и повышения эффективности существующих методов проектирования технологических процессов [1]. Наукоёмкие производства в современных условиях ориентируются на постоянный разносторонний контроль посредством визуализации технологических операций с помощью цифровизации всех этапов жизненного цикла продукции: от получения заготовки до ее утилизации [2].

Проектирование технологических процессов с разработкой чертежей и формированием технологом технологической документации

(маршрутных карт, операционных карт, карт эскизов и т.п.) на бумажных носителях сменяется полным электронным описанием изделия с возможностью автоматизированного проектирования операций с выбором необходимого технологического оборудования, технологической оснастки и режущего инструмента. Это позволяет не только улучшить взаимодействие подразделений: от финансового отдела до производственных участков, но и служит предпосылкой для интеграции киберфизических систем [3].

В то же время применение современных систем автоматизированного проектирования (САПР) связано с известными рисками:

- сложность внедрения комплексных САПР во все подразделения предприятия;
- необходимость переобучения персонала;
- продолжительный срок окупаемости;
- низкая эффективность САПР для технологических процессов без автоматизированного оборудования;
- большой объем базы данных оборудования, оснастки и инструмента, которые необходимо пополнять и актуализировать.

В связи с этим актуальной становится задача выбора технологии на начальном этапе проектирования с целью снижения времени обработки изделия, рациональной загрузки оборудования, поддержания высокой степени качества продукции и обеспечения требований ТЗ.

Главной целью любой технологии металлообработки является сокращение числа операций, установов детали, а также количества специальной оснастки и инструмента. В зависимости от применяемого оборудования и уров-

ня автоматизации в настоящее время условно можно выделить четыре группы технологий металлообработки:

- металлообработка на станках с ручным управлением (Т1);
- металлообработка на станках с числовым программным управлением (ЧПУ) (Т2);
- аддитивные технологии (Т3);
- комбинированные технологии (Т4).

В частности, металлообработка на станках с ручным управлением в настоящее время по-прежнему актуальна с целью детального высококвалифицированного сопровождения комбинированных и единичных металлоизделий. Объем обрабатываемых деталей на металлорежущих станках с ручным управлением весьма ограничен ввиду трудоемкости операций и низкой скорости выхода готовых изделий.

Технология металлообработки с ручным управлением ориентирована на подбор оборудования, оснастки и инструмента, ручное размещение детали, ручное управление узлами станка на холостом ходу и в процессе обработки, самостоятельный подбор режимов резания, а также доводочные операции шлифования в черновом и конечном чистовом варианте.

Обработка на станках с ЧПУ применяется для выполнения сложных технологических операций при высокоскоростной механической обработке в автоматическом режиме. В данном случае повышается роль технологической подготовки производства, которая включает в себя:

- разработку последовательности обработки;
- выбор оборудования, оснастки и инструмента;
- разработку управляющей программы (УП) для обработки детали;
- моделирование и верификацию процесса обработки на станке с ЧПУ.

В большинстве случаев технологическая подготовка занимает больше времени, чем сама обработка на станке и применяется в серийном производстве или для обработки нетехнологичных изделий со сложной конструкцией и с высокой степенью точности. А непосредственно процесс обработки детали проводится на станке с ЧПУ в автоматическом режиме по УП.

Разработку УП и верификацию процесса обработки проводят в CAD-CAM-системах, выполняющих поэтапное управление процессом металлообработки, начиная с эскиза и заканчивая выходом готовой детали. Но при этом этап

внедрения разработанной УП на станке может занимать достаточно продолжительное время из-за настройки оборудования и наладки процесса обработки.

Аддитивные технологии набирают быстрые темпы внедрения в современном машиностроении, поскольку конечный результат имеет весьма высокие технические характеристики. Реализация аддитивных технологий металлообработки основана на применении новых программных продуктов, обратного имитационного проектирования и подготовки моделей к 3D-печати. Данные технологии имеют большой потенциал и позволяют изготавливать детали сложнейшей конструкции без применения большого количества оснастки и режущего инструмента [4; 5].

Выбор наиболее целесообразной технологии осуществляется исходя из основных критериев, таких как:

- сложность конструкции изделия (K_1);
- требования к точности обрабатываемых поверхностей (K_2);
- требования к шероховатости поверхностей (K_3);
- количество изделий в партии (K_4);
- свойства обрабатываемого материала (K_5).

Исходя из данных критериев технолог принимает решение о применении той или иной технологии, оборудования, оснастки и инструмента. Но при соответствующей обработке исходных данных по каждому критерию можно упростить задачу и свести ее к известному заранее результату. Например, при достаточно сложной конструкции изделия, в которой количество обрабатываемых поверхностей более 50–100, применение технологии металлообработки на станках с ручным управлением малоэффективно или практически невыполнимо. Для подобных изделий применяются технологии с применением высокоскоростных обрабатывающих центров с ЧПУ. Также применение аддитивных технологий для получения деталей высокой точности на данном этапе развития этой технологии недопустимо.

Рассмотрим основные критерии, определяющие выбор той или иной технологии (табл. 1).

Методика выбора технологии в данном случае будет зависеть от нескольких входных критериев (допустим: K_1, K_2, K_3, K_4), их значений и известных ограничений (применяемых техно-

Таблица 1. Критерии выбора технологии металлообработки

Критерий	Значение	Применяемая технология
Сложность конструкции изделия (K_1)	Количество обрабатываемых поверхностей менее 10	T_1
	Количество обрабатываемых поверхностей 11–50	T_1, T_2, T_3
	Количество обрабатываемых поверхностей 51–100	T_2, T_3, T_4
	Количество обрабатываемых поверхностей более 101	T_2, T_3, T_4
Требования к точности обрабатываемых поверхностей (K_2)	Обрабатываемые поверхности 4–6 качества точности	T_2, T_4
	Обрабатываемые поверхности 7–8 качества точности	T_2, T_4
	Обрабатываемые поверхности 9–10 качества точности	T_1, T_2, T_3, T_4
	Обрабатываемые поверхности 11–12 качества точности	T_1, T_2, T_3, T_4
Требования к шероховатости поверхностей (K_3)	Обрабатываемые поверхности, с параметрами шероховатости Ra не выше 6,3 мкм	T_1, T_2, T_4
	Обрабатываемые поверхности, с параметрами шероховатости Ra не выше 3,2 мкм	T_1, T_2, T_4
	Обрабатываемые поверхности, с параметрами шероховатости Ra не выше 1,6 мкм	T_1, T_2, T_4
	Обрабатываемые поверхности, с параметрами шероховатости Ra не выше 0,4 мкм	T_1, T_2, T_4
Количество изделий в партии (K_4)	Менее 10 шт.	T_1, T_2
	11–50 шт.	T_1, T_2
	51–100 шт.	T_1, T_2, T_3, T_4
	Более 100 шт.	T_1, T_2, T_3, T_4

гий). Тогда каждый из критериев K_i принимает значение от 1 до N . Каждому значению каждого критерия соответствует какой-то набор M допустимых технологий из T_1, T_2, \dots, T_M , который можно представить в виде M -битного числа T , в котором единица в j -м разряде означает, что решение T_j принято, 0 – не принято.

Каждому критерию K_i ($i = 1, \dots, K$) соответствует матрица A_i , состоящая из N строк и M столбцов:

$$A_i = \begin{pmatrix} A_{i11} & A_{i12} & \dots & A_{i1M} \\ A_{i21} & A_{i22} & \dots & A_{i2M} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ A_{iK1} & A_{iK2} & \dots & A_{iKM} \end{pmatrix}.$$

В каждой строке – набор решений T_1, T_2, \dots, T_M в виде единиц и нулей.

Если критерии принимают значения $K_1 = n_1, K_2 = n_2, K_K = n_K$, где $n_1, n_2, \dots, n_K \in [1; N]$, то получим матрицу, состоящую из K строк и M столбцов:

$$A_K = \begin{pmatrix} A_{1n_11} & A_{1n_12} & \dots & A_{1n_1M} \\ A_{2n_21} & A_{2n_22} & \dots & A_{2n_2M} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ A_{Kn_K1} & A_{Kn_K2} & \dots & A_{Kn_KM} \end{pmatrix}.$$

Решение о выборе технологии T_j будет принято, если в j -м столбце будут одни единички. Следовательно, на выходе получим строку T , элементы которой равны побитовому произведению ячеек соответствующего столбца.

Данная методика применима для принятия решения о выборе допустимой технологии при большом количестве входных данных и достаточно легко адаптируется под конкретные задачи предприятия.

Таким образом, обобщенный анализ технологий металлообработки представленной методики дает возможность утверждать, что первостепенным фактором выбора способа изготовления детали является определение критериев и их входных значений для конкретного

производства. Ввиду исходных параметрических данных рассчитывается порядок операций и выбор наиболее целесообразной технологии.

Выбор той или иной технологии металлообработки во многом определяется целевым и геометрическим назначением детали. Режим работы на станке с деталью при наличии возможности использования имитационного моделирования позволяет достичь сбалансированного результата контроля производства и высокого качества производимой продукции.

Основные характеристики выбора технологии металлообработки также определяет состав стали, феррито-мартенситный состав и классификация элементов обрабатываемого сплава. Такие показатели, как стружкообразование, состояние режущей кромки с поверхностным деформационным упрочнением, температурный диапазон в пределах допустимых норм в конечном итоге определяют скорость обработки и переходы от одной операции к другой.

Построение алгоритма с входными данными в виде указанных критериев и введение ограничений при выборе технологии обработки (табл. 1) позволят более рационально подходить к вопросу выбора технологий обработки металлоизделий для каждого конкретного технологического процесса.

Подводя итоги вышеизложенного, следует отметить особенности методологической основы, способной обосновать выбор той или иной технологии для металлообработки в зависи-

мости от сложности геометрической формы и условий работы, что, в свою очередь, ведет к обеспечению высокого качества процессов производства продукции.

Во-первых, концептуальные различия технологического процесса обработки заготовки детали на станках различного профиля как в ручном, так и в автоматизированном варианте заключаются в грамотном составлении технологической карты и перечня операций.

Во-вторых, основным залогом успешного достижения поставленных задач является специальное стандартизированное оборудование, соответствующее современным достижениям науки и техники. Прежде всего особое внимание следует уделять техническим характеристикам сплавов и химическому составу покрытия инструмента.

В-третьих, инновационный подход к созданию новых методов апробирования технологий позволяет ускорять проектные решения за счет прототипирования и 3D-моделирования. Наглядным примером является технология селективного лазерного плавления (*SLM*-технология), позволяющая выпускать уникальные неординарные детали в единичном экземпляре до крупносерийного производства.

Перечисленные современные технологические решения металлообработки создают благоприятную ситуацию для проектирования и производства уникальных изделий с высокой степенью качества.

Список литературы

1. Мартинов, Г.М. Современные машиностроительные технологии производства / Г.М. Мартинов, Ф.С. Сабиров, М.А. Волосова, Е.Д. Коршунова. – М. : МГТУ «Станкин», 2015. – 171 с.
2. Коршунов, Г.И. Цифровизация сквозного контроля качества процессов проектирования и аддитивного производства металлических изделий / Г.И. Коршунов, В.В. Соколов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – № 6(108). – 2020. – С. 71.
3. Коршунов, Г.И. Информационные и термодинамические основы моделирования киберфизических систем / Г.И. Коршунов, С.Л. Поляков // Международный форум : Метрологическое обеспечение инновационных технологий, 2020.– С. 132.
4. Коньшев, А.С. Исследование тенденций развития оборудования аддитивного производства / А.С. Коньшев // Вестник МГТУ СТАНКИН. – 2017. – № 4. – С. 10–12.
5. Смуров, И.Ю. Аддитивное производство с помощью лазера. Проведение экспериментальных работ / И.Ю. Смуров, И.А. Ядройцев, И.А. Мовчан, А.А. Окунькова, Н.Ю. Черкасова, Г.В. Антоненкова // Вестник МГТУ СТАНКИН. – 2014. – № 3 – С. 5–9.

References

1. Martinov, G.M. Sovremennye mashinostroitelnye tekhnologii proizvodstva / G.M. Martinov, F.S. Sabirov, M.A. Volosova, E.D. Korshunova. – M. : MG TU «Stankin», 2015. – 171 s.

2. Korshunov, G.I. TSifrovizatsiya skvoznoho kontrolya kachestva protsessov proektirovaniya i additivnogo proizvodstva metallicheskih izdelij / G.I. Korshunov, V.V. Sokolov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – № 6(108). – 2020. – S. 71.
3. Korshunov, G.I. Informatsionnye i termodinamicheskie osnovy modelirovaniya kiberfizicheskikh sistem / G.I. Korshunov, S.L. Polyakov // Mezhdunarodnyj forum : Metrologicheskoe obespechenie innovatsionnykh tekhnologij, 2020.– S. 132.
4. Konyshchev, A.S. Issledovanie tendentsij razvitiya oborudovaniya additivnogo proizvodstva / A.S. Konyshchev // Vestnik MGTU STANKIN. – 2017. – № 4. – S. 10–12.
5. Smurov, I.YU. Additivnoe proizvodstvo s pomoshchyu lazera. Provedenie eksperimentalnykh rabot / I.YU. Smurov, I.A. YAdrojtsev, I.A. Movchan, A.A. Okunkova, N.YU. CHERkasova, G.V. Antonenkova // Vestnik MGTU STANKIN. – 2014. – № 3 – S. 5–9.

© Г.И. Коршунов, Н.В. Маркелова, С.Л. Поляков, 2020

УДК 658.5

Н.В. МАРКЕЛОВА, С.Л. ПОЛЯКОВ

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», г. Санкт-Петербург

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ НА КАЧЕСТВО ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ ПРОДУКЦИИ

Ключевые слова: выбор; обработка изделий; технология.

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы влияния создания цифровых двойников на качество процесса проектирования радиоэлектронной продукции. Рассматриваются принципы, условия и задачи разработки цифровых двойников применительно к процессу производства радиоэлектронной аппаратуры, приведены аргументы влияния цифровых двойников на качество продукции за счет повышения эффективности производства и снижения потенциальных дефектов продукции. Кроме этого в статье рассмотрена задача корректного и полного составления технического задания.

Современные тенденции развития радиоэлектронной аппаратуры в условиях повышенной конкуренции предприятий обуславливают внедрение новых методов и средств обеспечения качества выпускаемой продукции. Задача обеспечения высокого уровня качества радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) является актуальной в том числе за счет постоянного увеличения ее функциональных возможностей и повышения требований к конструкции изделия [1].

На данном этапе технологического развития предприятий задача обеспечения качества продукции может быть рассмотрена как на стадии проектирования продукции, так и на стадии ее производства.

Конструкция и технология изготовления изделия определяют в основном все качественные показатели современной электронной аппаратуры. Поэтому при проектировании и изготовлении РЭА значительное внимание должно уделяться вопросам совершенствования процессов

конструирования и проектирования.

При проектировании технологических процессов производства РЭА одним из наиболее важных является вопрос корректного и полного составления технического задания заказчиком и его соответствие современным стандартам.

От полноты и исчерпываемости информации, которую предоставляет заказчик для проведения монтажа печатной платы, в конечном итоге будет зависеть точность ее изготовления (корректное позиционирование электронных компонентов, качество склейки паяльной пастой и. т.д.).

Обязательный перечень конструкторской документации (КД) должен содержать:

- файл/файлы проекта;
- развернутое техническое задание на производство платы (правильно заполненный);
- чертеж сборочной единицы;
- техническую спецификацию с указанием наименований электронных узлов, позиционирования (центрирования) компонентов, а также вида корпуса.

После согласования технического задания на этапе проектирования разрабатывается необходимая конструкторская и технологическая документация.

Проектирование электронных устройств в общем случае включает следующие основные этапы:

- разработка схемы электрической принципиальной;
- цифро-аналоговое моделирование схемы;
- расстановка компонентов на печатной плате;
- трассировка;
- выпуск конструкторской и технологической документации.

Перечисленные этапы проектирования

осуществляются с применением специализированных систем автоматизированного проектирования (САПР), способных создавать необходимую документацию в короткие сроки. Но в то же время САПР не решает проблему анализа принятых конструкторских и технологических решений, а также их влияние на функционирование изделия.

Современные тенденции цифровизации как в обычной жизни, так и в ведущих отраслях промышленности обуславливают активное внедрение и развитие технологий, основанных на создании и анализе цифровых копий физических объектов: от различных видов продукции до полной инфраструктуры предприятия. В особенности это относится к высокотехнологичным предприятиям, специализирующимся на производстве РЭА, с высокими требованиями к качеству, как к производственным процессам, так и к выпускаемой продукции.

Современные подходы в области обеспечения качества РЭА предполагают высокий уровень цифровизации всего производства или большей его части, а также создание цифровых двойников для анализа и моделирования реальных условий эксплуатации продукции.

В своей сущности цифровые двойники являются виртуальными копиями материальных объектов или комплексов, а также целых явлений и процессов. Основываясь на различных программных технологиях, они содержат в себе целый комплекс, состоящий из искусственного интеллекта, компьютерного обучения и программного обеспечения с особыми данными для воспроизведения живых цифровых образцов, которые требуют постоянного обновления.

Наличие цифровых двойников при производстве радиоэлектронной продукции помогает значительно сэкономить количество и объем отработки техпроцессов, а также непосредственного изготовления материальных предметов. Еще одним немаловажным плюсом цифровых двойников является низкая себестоимость проектирования относительно материальной части производства и предметных испытаний [2].

Цифровые двойники крайне важны в тех ситуациях, когда речь идет не о самих предметах или объектах, а о результате технологического процесса и его оценке.

Подобные возможности делают технологию изготовления цифровых двойников крайне важной и актуальной для потребителей, потому что позволяют более качественно и быстро

проводить оценку состояния и, как следствие, повышать качество и срок эксплуатации радиоэлектронной продукции.

Создание данной технологии способствует увеличению точности диагностики радиоэлектроники и ликвидации различных неполадок в период эксплуатации.

Цифровые двойники как прототипы реальных объектов или целых комплексов значительно упрощают не только процесс эксплуатации радиоэлектронной продукции, но и выявляют неполадки еще на стадии промышленного производства, прогнозируют наиболее оптимальный ход использования радиоэлектроники [3]. Прототипы в промышленности, на примере производства печатной платы, осуществляют предиктивную диагностику и устранение разнообразных неполадок, а также выполняют задачи:

- схемотехнические – трассировка печатных проводников, минимизация количества слоев и т.д.;
- радиотехнические – расчет паразитных наводок, параметров линий связи и т.д.;
- теплотехнические – температурный режим работы печатной платы, теплоотвод и т.д.;
- конструктивные – размещение элементов на печатной плате, контактирование и т.д.;
- технологические – выбор метода изготовления, защита и т.д.

Каждая из вышеизложенных задач непосредственно связана и дополняет все остальные, которые не могут происходить по отдельности.

Установка и использование цифровых двойников в радиоэлектронной промышленности также позволяют осуществлять считывание внешней и внутренней информации за счет регистрации разнообразных радиоэлектронных колебаний. Такая технология дает возможность вовремя выявлять наличие какого-либо дефекта и сообщать об этом. Но автоматический расчет для точной локализации, оценки и анализа свойств дефекта до сих пор остается трудновыполнимой задачей из-за большого спектра определенных условий работы с радиоэлектронными приборами и оснащением.

Для нормального функционирования цифровых двойников в системе изготовления радиоэлектронной продукции необходимо обеспечить постоянное поступление огромного объема данных из внешней среды. Это способствует возникновению развивающегося профиля объекта,

процесса или явления, а также существенно продвигает производство продукции, так как это напрямую зависит от исправного функционирования цифровой системы прототипа того или иного радиоэлектронного прибора.

Цифровые двойники могут существенно усилить способность предприятий по производству радиоэлектроники принимать важнейшие решения на базе данных, повысить эффективность их деятельности и избавиться от потенциальных неполадок и дефектов. Они также могут

обеспечить возможность безопасным и экономным образом прорабатывать сценарии «что, если», то есть по сути дела «экспериментировать с будущим».

Безусловно, решение приведенных проблем, разработка новых параметров и требований к цифровым двойникам, их влияние на производство и выпуск в эксплуатацию радиоэлектронной продукции по информационной безопасности является актуальной научной и практической задачей.

Список литературы

1. Маркелова Н.В. Оценка качества процессов производства радиоэлектронной аппаратуры / Н.В. Маркелова, С.Л. Поляков // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2020. – № 7(109). – С. 31–33.
2. Комраков, А.В. Концепция цифрового двойника в управлении жизненным циклом промышленных объектов / А.В. Комраков, А.И. Сухоруков // Научная идея. – 2017. – № 3(3).
3. Толстых, Т.О. Ключевые факторы развития промышленных предприятий в условиях цифрового производства и Индустрии 4.0 / Т.О. Толстых, Л.А. Гамидуллаева, Е.В. Шкарупета // Экономика в промышленности. – 2018. – Т. 11. – № 1. – С. 11–19.

References

1. Markelova N.V. Otsenka kachestva protsessov proizvodstva radioelektronnoj apparatury / N.V. Markelova, S.L. Polyakov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2020. – № 7(109). – S. 31–33.
2. Komrakov, A.V. Kontseptsiya tsifrovogo dvojnika v upravlenii zhiznennym tsiklom promyshlennykh obektov / A.V. Komrakov, A.I. Sukhorukov // Nauchnaya ideya. – 2017. – № 3(3).
3. Tolstykh, T.O. Klyuchevye faktory razvitiya promyshlennykh predpriyatij v usloviyakh tsifrovogo proizvodstva i Industrii 4.0 / T.O. Tolstykh, L.A. Gamidullaeva, E.V. SHkarupeta // Ekonomika v promyshlennosti. – 2018. – T. 11. – № 1. – S. 11–19.

© Н.В. Маркелова, С.Л. Поляков, 2020

УДК 004.89

С.А. ЯМАШКИН¹, Е.О. ЯМАШКИНА², С.М. КОВАЛЕНКО²¹ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева», г. Саранск;²ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет», г. Москва

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СВЕРТОЧНО-РЕКУРРЕНТНОЙ НЕЙРОСЕТЕВОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Ключевые слова: глубокое машинное обучение; лесной пожар; нейронная сеть; сверточная нейронная сеть.

Аннотация. В статье рассматривается структура и проводится обучение сверточнорекуррентной нейросетевой модели для решения задачи высокоточного прогнозирования пространственно-временных процессов на примере обнаружения лесных пожаров.

Целью работы является построение архитектуры глубокой нейронной сети, которая одновременно интегрирует спектральную и пространственную информацию. Сеть имеет несколько модулей (слоев): модуль ввода, на вход которого подаются дата и информация о погодных условиях; сверточный модуль для обработки процессов пространственных и спектральных зависимостей от данных пикселей; модуль вывода – возвращает результат прогнозирования.

Вход в сеть состоит из матриц пикселей для каждого спектрального диапазона, пиксели отражают географическое местоположение объекта для каждого измерения. Так как необходимо найти метку для каждого пикселя, то перекрестная проверка не применяется. Также, если обучающий набор будет иметь низкое число выборок данных, то это может привести к переобучению.

Для решения данных проблем предлагается пакетная нормализация слоев, чтобы увеличить возможности по обучению данных, а также перекрестный выход классификации. Сначала изображение делится на участки по 12 пикселей,

поскольку минимальная площадь возгорания для набора данных о пожаре составляет 144 км²) с 50 %-м перекрытием. Нормализация выполняется отдельно для каждого спектрального диапазона путем вычитания среднего значения для каждого пикселя изображения.

Чтобы сохранить пространственные связи между областями в одном изображении, рассчитываем координаты центрального пикселя каждой области изображения в качестве входных сверточного модуля [2]. Выход модели может быть положительным или отрицательным.

Модуль свертки предназначен для фиксации пространственной зависимости при одновременном снижении сложности сети: он включает две операции – свертку и сглаживание. Входной сигнал подается через три сверточных слоя, в которых нейроны одного слоя связаны с несколькими нейронами другого слоя в пределах рецептивного поля. Сверточные слои становятся меньше, когда они находятся на более глубоком уровне для извлечения сжатых и абстрактных функций, это позволяет анализировать локальную пространственную зависимость между пикселями независимо от их фактического местоположения на двумерном изображении по сравнению с полносвязанными сетями.

Обучение модели

Для построения архитектуры были проведены эксперименты с различной глубиной сети (числом сверточных и рекуррентный слоев), различными размерами пакетов, ядра, количеством сверточных фильтров. Проведен эксперимент с двумерными сверточными слоями, но



Рис. 1. Глубокая модель для прогнозирования развития пожаров

такая структура ухудшила результаты классификации, что свидетельствует о пространственных зависимостях по спектральным полосам. Эмпирически подобрана глубина сверточного модуля из трех слоев.

Также при построении модели сети необходимо избегать переобучения. Открытых обучающих данных для приложений, специализированных для такой предметной области, как обнаружение лесных пожаров, недостаточно из-за требований экспертных знаний (для маркировки пикселей) и реальных наблюдений (произошедшие пожары). Это может привести к переобучению, поскольку модель может быть слишком сложной, чтобы соответствовать небольшому количеству обучающих выборок. Для решения этой проблемы были протестированы несколько стратегий.

1. Семантическая составляющая. Изображение и его классификация являются инвариантными. Такие модификации, как поворот и зеркальное отображение, помогают увеличить объем обучающих данных без потери качества. Формально можно трансформировать каждую выборку данных в восьми различных шаблонах путем комбинирования.

2. Регуляризация – добавление ограничений к условиям с целью предотвращения переобучения. Пакетная нормализация используется до и после обработки с помощью сверточного модуля.

3. Временная информация – для эксперимента использованы спутниковые изображения, полученные в разные моменты времени. Увеличение входного сигнала на этапе подготовки данных позволит избежать переобучения модели.

Softmax – функция активации для нелинейности проекции. Рассчитаем потерю кросс-энтропии для обучения нейронной сети, которая

сравнивает окончательную оценку y_c и метку каждого пикселя:

$$y_c = \frac{\exp y'_e}{\sum_{c'} \exp(y'_e)}$$

Предлагается использовать k -кратную перекрестную проверку, чтобы обеспечить точность разделения данных на обучающий набор и набор для тестирования, который будет использоваться в качестве эталонного. Это позволяет выбрать оптимальную настройку для модели и обеспечить ее точную работу.

Полученная сеть требует тонкой настройки трех гиперпараметров: скорость обучения, импульс коэффициента с параметром регуляризации и веса регуляризации слоев. С точки зрения анализа временных последовательностей одномерные сверточные сети показали результат, конкурентный с использованием рекуррентных сетей и часто его превышающий. Замена операции классической свертки на операцию свертки в глубину усилила устойчивость модели к переобучению.

Выводы и результаты

Разработаны принципы формирования структуры и обучения глубокой сверточно-рекуррентной нейросетевой модели для решения задачи высокоточного прогнозирования пространственно-временных процессов на примере обнаружения лесных пожаров.

Предложенная глубокая модель состоит из нескольких модулей для анализа:

- 1) данных об участке космической съемки;
- 2) геопространственной окрестности;
- 3) временных последовательностей исторических наблюдений.

Выходы этих блоков объединяются модулем слияния данных и финализируются многослойным перцептроном. На базе предложенной модели реализована система раннего прогнози-

рования лесных пожаров, состоящая из компонента обработки данных и подсистемы визуализации, экспериментальные оценки показали высокую эффективность данного подхода.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-37-70055.

Список литературы

1. Hally, B. Advances in active fire detection using a multi-temporal method for next-generation geostationary satellite data / B. Hally et al. // International journal of digital earth. – 2019. – Т. 12. – № 9. – С. 1030–1045.
2. Liu, P. Active deep learning for classification of hyperspectral images / P. Liu, H. Zhang, K.B. Eom // IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing. – 2016. – Т. 10. – № 2. – С. 712–724.
3. Ямашкина, Е.О. Тестирование и выбор графического процессора для обучения нейронных сетей с применением технологии NVIDIA CUDA для анализа пространственных данных / Е.О. Ямашкина, С.А. Ямашкин, С.М. Коваленко // Научно-технический вестник Поволжья. – 2020. – № 1. – С. 97–99.

References

3. YAmashkina, E.O. Testirovanie i vybor graficheskogo protsessora dlya obucheniya nejronnykh setej s primeneniem tekhnologii NVIDIA CUDA dlya analiza prostranstvennykh dannyykh / E.O. YAmashkina, S.A. YAmashkin, S.M. Kovalenko // Nauchno-tekhnicheskij vestnik Povolzhya. – 2020. – № 1. – S. 97–99.

© С.А. Ямашкин, Е.О. Ямашкина, С.М. Коваленко, 2020

УДК 328

С.Р. АСАТРИАН

НОЧУ ВО «Московский финансово-промышленный университет «Синергия», г. Москва

GOVERNMENT RELATION КАК ФАКТОР ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЕДЕНИЯ БИЗНЕСА

Ключевые слова: бизнес; власть; государство; конкуренция; отношения; рынок; сотрудничество; управление; устойчивое развитие; экономика; эффективность.

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы, связанные с использованием бизнесом инструментов *Government relation*.

Цель: исследование сущности, перспектив внедрения и развития *Government Relations* в деятельности предприятий с целью повышения эффективности ведения бизнеса.

Задачи статьи:

1) рассмотреть сущностное содержание, особенности и перспективы *Government Relations*;

2) обозначить выгоды, которые может получить бизнес в процессе внедрения концепции *Government Relations*.

Гипотеза: в статье предполагается, что налаживание эффективных взаимоотношений предприятия с государственными и властными структурами позволит повысить конкурентоспособность, эффективность ведения бизнеса и будет способствовать развитию рыночных отношений в целом.

В ходе работы применялись следующие методы: анализ, синтез, сравнение, прогнозирование, обобщение, систематизация.

Результаты работы: в процессе исследования установлено, что в современных условиях взаимодействие бизнеса с органами власти является фактором эффективной предпринимательской деятельности. *Government Relations* позволяет продвигать и защищать интересы компании, снижать риски и обеспечивать устойчивое развитие, создавать благоприятные условия деятельности в быстроменяющейся конкурентной среде.

эффективного ведения бизнеса. Это обусловлено активной конкуренцией на рынке, высокими коррупционными рисками, непрозрачностью тендеров и устаревшим законодательством в сфере регулирования предпринимательской деятельности, которое не соответствует требованиям современности. В то же время безупречная деловая репутация компании и ее руководителей в глазах власти в настоящее время становится ключевым фактором успеха бизнеса [1].

Не подлежит сомнению тот факт, что эффективное управление процессом согласования интересов и координация усилий государства и бизнеса как основных институтов рыночной экономики предполагают необходимость учета новых тенденций экономического развития и достижения определенных стратегических и тактических задач, что становится возможным в рамках *Government Relations*. *Government Relations* – это комплексная система и эффективный инструмент выстраивания и налаживания отношений бизнеса с властными структурами с целью продвижения и защиты интересов компании, снижения рисков и обеспечения устойчивого развития, то есть создания благоприятных условий деятельности [2].

Существующая на сегодняшний день ситуация в сфере взаимодействия государства и бизнеса характеризуется признанием представителями властных структур и предпринимателями актуальности стимулирования межсекторного сотрудничества, появлением успешных управленческих моделей и положительных результатов государственно-частного партнерства.

В то же время необходимо отметить отсутствие системности в решении проблем четкого определения механизмов управления преобразованиями отношений государства и бизнеса в контексте стимулирования социально-экономического развития.

Таким образом, с учетом вышеизложенного, актуальность, теоретическая и практическая значимость проводимого исследования не вызы-

Сегодня взаимодействие с органами власти является одним из ключевых факторов эф-

вает сомнений.

Традиционный подход к пониманию сущности взаимодействия власти и бизнес-структур в условиях рыночной экономики разработали зарубежные ученые-экономисты: Р. Кантильон, П. Друкер, Ф. Котлер, А. Кэрролл, Й. Шумпетер, Г. Райфф, Р. Фишер, Р. Хейвуд, М. Фридман, Т. Шеллинг и другие.

Особенности взаимосвязанного развития государственного и частных институтов в контексте современных тенденций функционирования национальных экономик рассматриваются в работах В. Игнатова, Ю. Колесникова, П. Леоновича, А. Мамедова, Л. Матвеевой, В. Уколова и других.

Однако несмотря на имеющиеся наработки и достижения в изучаемой предметной плоскости, к дальнейшим исследованиям в этом направлении побуждают современные социально-экономические процессы, свидетельствующие о необходимости идентификации постоянных источников развития общества, которые, в частности, порождаются взаимодействием власти и бизнеса.

Итак, цель статьи заключается в исследовании сущности, перспектив внедрения и развития *Government Relations (GR)* в деятельности предприятий с целью повышения эффективности ведения бизнеса.

Возникновение и развитие явления *GR* является адекватным ответом и отражением изменений экономических отношений в современной бизнес-среде. *GR* – это деятельность предпринимателей, связанная с контролем и управлением условиями ведения бизнеса, которая предполагает установление связи с органами государственной власти, использование технологий лоббирования, а также реализацию социальной ответственности, что в целом позволяет оказывать воздействие на публичную политику, выстраивать эффективные отношения со стейкхолдерами, управлять репутацией. Таким образом, *GR* дает возможность принимать участие в наполнении и реализации публичной политики не только органам власти, но и структурам бизнеса.

Главная задача *GR* заключается в необходимости найти формы оптимального и эффективного партнерского взаимодействия государства и частного бизнеса для обеспечения устойчивого социально-экономического развития как самого предприятия, так и экономики страны в целом [3].

По мнению автора, причиной развития *GR* на современных предприятиях является стремление достичь следующих результатов:

- минимизировать финансовые затраты за счет снижения, например, базы налогообложения, ставок пошлин, тарифов, принятия гибких нормативно-правовых рамок деятельности и тому подобного;
- повысить доходы предприятия за счет, например, государственного финансирования, стимулирования продаж благодаря содействию в заключении государственных контрактов и/или выигрышей в государственных тендерах;
- улучшить имидж предприятия в профильных органах государственной власти, в сфере политической элиты страны и т.д.

Необходимо также заметить, что в зависимости от влияния государства на деятельность компании отношение к *GR* разное. В отраслях с повышенным государственным контролем и регулированием (фармацевтическая, топливно-энергетическая, табачная, алкогольная, телекоммуникационная и т.д.) значение данного направления в корпоративной структуре ведения бизнеса огромное, так как оно существенно влияет на экономические показатели работы и эффективность ведения бизнеса. В тех областях, где давление органов власти проявляется меньше (ИТ, компьютерная отрасль, услуги и т.д.), *GR* не развит или просто отсутствует [4].

Задачей *GR*-менеджеров является:

- мониторинг деятельности органов власти;
- анализ последствий их решений для компании;
- разработка и реализация мер воздействия на деятельность государственных структур (письма-запросы и инициативные проекты, лоббирование законопроектов, участие в государственных тендерах или целевых программах, ходатайства, сообщения обжалования, формирование имиджа компании, *PR* и т.д.).

Итак, резюмируя полученные результаты можно сделать следующие выводы. Ключевое значение *GR* как фактора эффективности ведения бизнеса заключается в том, что он способствует формированию механизма взаимодействия власти и бизнеса, то есть решает не только частные задачи по получению контракта, субсидии и тому подобные, но и помогает бизнес-структуре выйти на новый уровень ее статуса, обеспечить участие в формировании прогрессивной законодательной и нормативной базы, открытии новых

рынков, проведении эффективной реструктуризации деятельности и т.п.

Основой *GR*-деятельности на предприятии является информационно-аналитическая работа. Именно аналитическая обработка информации позволяет получить четкое представление о ме-

сте предприятия в окружающей среде, его слабых и сильных сторонах, правовой «защищенности», возможных действия в случае принятия определенных решений органами государственной (местной) власти, степени контроля за ситуацией.

Список литературы

1. Болик, А.В. Экономические интересы власти и бизнеса в экономике России / А.В. Болик, Н.А. Тупиха, З.В. Хетагурова, Б.Х. Лолаева // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2018. – Т. 6. – № 11. – С. 30–34.

2. Dang, Quyen Thao. International business-government relations: The risk management strategies of MNEs in emerging economies / Quyen Thao Dang // Journal of world business. – 2020. – Vol. 55. – № 1. – P. 14–23.

3. Jia, Fang. The effects of government relation and institutional environments on channel performance / Fang Jia // Asia Pacific journal of marketing and logistics. – 2018. – Vol. 30. – Iss. 3. – P. 587–604.

4. Виноградова, М.А. Проблема взаимоотношений власти и бизнеса / М.А. Виноградова // Экономика и социум. – 2018. – № 11(54). – С. 231–234.

References

1. Bolik, A.V. Ekonomicheskie interesy vlasti i biznesa v ekonomike Rossii / A.V. Bolik, N.A. Tupikha, Z.V. KHetagurova, B.KH. Lolaeva // Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya. – 2018. – T. 6. – № 11. – S. 30–34.

2. Dang, Quyen Thao. International business-government relations: The risk management strategies of MNEs in emerging economies / Quyen Thao Dang // Journal of world business. – 2020. – Vol. 55. – № 1. – R. 14–23.

3. Jia, Fang. The effects of government relation and institutional environments on channel performance / Fang Jia // Asia Pacific journal of marketing and logistics. – 2018. – Vol. 30. – Iss. 3. – R. 587–604.

4. Vinogradova, M.A. Problema vzaimootnoshenij vlasti i biznesa / M.A. Vinogradova // Ekonomika i sotsium. – 2018. – № 11(54). – S. 231–234.

© С.Р. Асатрян, 2020

УДК 658.562.64

Э.Э. МАМЕДОВ

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет»,

г. Санкт-Петербург

ФАКТОРНАЯ МОДЕЛЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ЭКОНОМИКИ КАЧЕСТВА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗАЦИИ

Ключевые слова: качество; когнитивная модель; устойчивое развитие; экономика.

Аннотация. Целью настоящей статьи является формирование факторной модели эффективности системы экономики качества устойчивого развития организации на основе когнитивного подхода. В статье представлена факторная модель как ориентированный граф взаимосвязей целей и влияющих факторов, установлены величины силы и характера влияния, приведены формулы математической обработки модели и сделаны выводы для управления эффективностью системы экономики качества устойчивого развития организации.

Устойчивое развитие общества определяет будущее человечества и связано с гармоничным развитием экономики, социума и экологии на планете. Философия устойчивого развития тесно переплетается с принципами Всеобщего менеджмента качества (ТQM), поэтому цели в области качества включают в себя все элементы устойчивого развития по достижению удовлетворенности заинтересованных сторон деятельностью организации в экономической, социальной и экологической сферах. Обеспечение сбалансированного развития наиболее оптимальным образом возможно провести на базе экономики качества, предмет которой связан с экономическими аспектами менеджмента качества, в том числе качества устойчивого развития. Имеется ряд научных работ, в которых поставлены вопросы устойчивого развития на основе принципов управления и экономики качества [2; 5; 6]. Однако методического обеспечения для решения проблемы управления экономикой качества устойчивого развития еще недостаточно.

Для построения причинно-следственных связей создания факторных моделей необходимо определить генеральную цель экономики качества (ЭК) устойчивого развития организации, которой будет являться достижение эффективности экономики качества для удовлетворенности заинтересованных сторон при рациональном использовании ресурсов. Дальнейшая декомпозиция цели производится путем составления иерархии целей и формирования вектора множества первичных целей $\{\Pi_1, \dots, \Pi_m, \dots, \Pi_N\}$. Комплексный показатель цели эффективности ЭК устойчивого развития (УР) может быть представлен как свертка единичных показателей $\{\Pi_1, \dots, \Pi_m, \dots, \Pi_N\}$. Поставленная цель, связанная с потребностями и ожиданиями заинтересованных сторон, обуславливает состав внешних и внутренних факторов как основы для установления взаимосвязей целей и факторов ЭК УР организации. В общем совокупность факторов, влияющих на достижение цели, составляет множество $\{\Phi_{ij}\}$, где i – индекс внешних ($i = 1$) и внутренних ($i = 2$) факторов; j – индекс подгруппы внутри внешних и внутренних факторов. Среди внешних факторов макросреды выделяются политические, экономические, социальные и экологические компоненты, а также факторы рыночной конкуренции и формируется вектор внешних факторов $\{\Phi_{11}, \dots, \Phi_{1m}, \dots, \Phi_{1N}\}$; среди внутренних факторов могут рассматриваться факторы цепочки создания ценности, обуславливающие достижение цели ЭК УР, что определяет вектор внутренних факторов $\{\Phi_{21}, \dots, \Phi_{2m}, \Phi_{2M}\}$ [4]. Далее производится выявление влияния факторов на цели, а также установление взаимосвязей внутри совокупностей, что образует сложные системы, анализ которых более объективно проводить на основе когнитивного моделирования, создающего системное представление взаимосвязанных эле-

ментов объекта и формирования процессов, происходящих в данной системе. Для анализа и расчетов используется ориентированный граф, представляющий формализацию системы для математической обработки. Важно установить силу и характер взаимовлияния элементов в виде числовой величины, что достаточно сложно для экономических систем. Величина силы взаимосвязи определяется различными способами, например статистическим анализом, наблюдениями, моделированием, но в силу неструктурированности проблем взаимосвязи в основном оценивается экспертным путем определения цифровой величины в некотором интервале, что позволяет проводить математическую обработку данных когнитивных карт [1; 3; 7; 8].

Для построения реальной факторной модели эффективности ЭК УР необходимо выбрать ключевые факторы, дающие возможность установить наиболее важные взаимосвязи, а в качестве целевого показателя можно использовать комплексную эффективность ЭК УР, представляющую свертку множества показателей (целевой показатель – Y). В экономическом механизме ЭК УР принципиальными элементами эффективности являются такие классические составляющие эффективности, как: эффекты (фактор – X_1) и инвестиции (фактор – X_2), через влияние которых будет изменяться эффективность. Среди рыночных факторов, влияющих на величину эффектов ЭК УР, наиболее сильным является чувствительность заинтересованных сторон к качеству, которая выражается в повышении требований (ожиданий, желаний) заинтересованных сторон УР к уровню качества и заключается в стремлениях:

- покупателей – к потреблению более высокого качества продукции/услуг (X_3);
- работников – к качеству социальной справедливости (X_4);
- общества – к чистой окружающей среде (X_5).

Взаимосвязь такого влияния с эффектами ЭК УР будет иметь положительный характер и состоять в том, что повышающиеся желания потребителей определяют возможный потенциал повышения эффектов ЭК УР (как в виде снижения потерь от недостигнутого качества у производителя, желающего оправдать доверие, так и потенциальных эффектов, например, связанных с готовностью платить больше за более высокое качество). Среди внешних факторов, влияющих на инвестиции ЭК УР, значительное влияние

могут оказать такие факторы, как:

- стагнация экономики и финансовый кризис (X_6);
- снижение инвестиционной активности (X_7);
- рост доступности кредитования (X_8);
- темпы инфляции (X_9);
- государственное регулирование инвестиционной активности (X_{10}).

Стагнация экономики, финансовый кризис, инфляция и снижение инвестиционной активности отрицательно влияют на возможности формирования инвестиций ЭК УР. В то же время рост доступности кредитования и государственное регулирование в области инвестирования могут положительно влиять на формирование инвестиций ЭК УР, как и на инвестиционную активность в целом в экономике. Внутренние факторы организации оказывают непосредственное влияние как на формирование инвестиций, так и на получаемые эффекты ЭК УР. На объем инвестиций существенно и с положительным характером связи будут влиять:

- стремление лидеров к повышению качества устойчивого развития организации (X_{14});
- уровень принятой политики в области качества и инвестиционной составляющей стратегии (X_{15});
- наличие необходимых ресурсов (X_{16});
- объем достигнутой заработной платы персонала (X_{13});
- эффективность и результативность процессов, в том числе производительность (X_{11}) и фондоотдача процессов (X_{12}).

В то же время объем заработной платы оказывает положительное влияние на производительность труда в организации. В результате можно построить факторную модель эффективности ЭК УР, определяющую целевое состояние эффективности через влияние составляющих ее эффектов и инвестиций, а также восьми внешних и шести внутренних факторов, что представлено на рис. 1.

Сила влияния факторов X_3 – X_5 , X_{10} , X_{14} – X_{16} определена на основе экспертного анализа, сила влияния факторов X_1 , X_2 , X_6 – X_9 , X_{11} – X_{13} определена на основе исследования корреляционного анализа соответствующих показателей развития экономики РФ по официальным данным Росстата.

Динамический анализ оргграфа может быть осуществлен на основе следующего формального представления модели [7]:

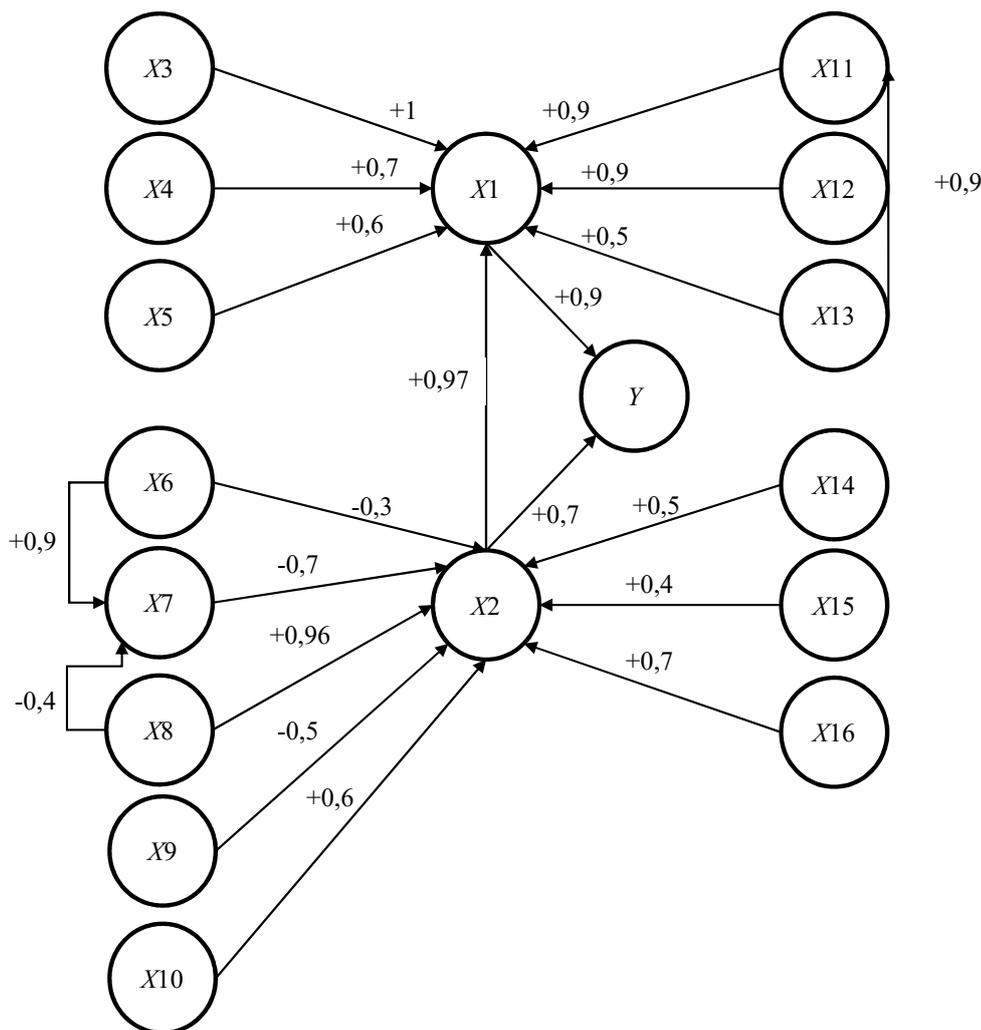


Рис. 1. Факторная модель эффективности системы экономики качества устойчивого развития организации (авторский рисунок)

$$x_j(k+1) = f\left(x_j(k) + \sum_{i=1}^k a_{ij}x_i(k)\right),$$

где $x_j(k+1)$ – значение j -го фактора на $k+1$ шаге моделирования; $x_j(k)$ – значение j -го фактора на k шаге моделирования; a_{ij} – вес взаимовлияния фактора i на фактор j ; f – пороговая функция.

В случае линейных зависимостей факторов (взвешенного орграфа) для простого импульсного процесса с начальным фактором x_i значение фактора x_j можно вычислить по формуле:

$$x_j(t) = x_j(0) + r_{ij},$$

где r_{ij} – элемент матрицы $R = I + A + A^2 + \dots + A^n$; I – единичная матрица; A – матрица смежности

орграфа; n – порядок матрицы A .

Если принять, что значение фактора может изменяться под действием управляющего сигнала, то систему можно представить в пространстве состояний:

$$\begin{aligned} x(k+1) &= Ax(k) + Bu(k), \\ y(k) &= Cx(k), \end{aligned}$$

где x – значения состояния системы; u – значения управления в системе; A – матрица смежности; B – матрица весов управляющих воздействий; C – матрица наблюдения [8].

В ходе когнитивного анализа определены матрица смежности A и матрица R системы, а также исследована зависимость фактора Y при различных значениях начального вектора управления в виде единичного ступенчатого воздей-

ствия, поданного на входы факторов X_1 – X_{16} .

Исследование представленной факторной модели на основе когнитивного анализа показало, что:

– наибольшее значение эффективности ЭК УР (Y) достигается при одновременном воздействии на факторы X_1 – X_5 , X_8 , X_{10} – X_{16} , что является подтверждением логически очевидного вывода, что при отсутствии воздействия стагнации, снижении инвестиционной активности и инфляции будет происходить рост эффективности;

– самым влиятельным в сложившейся экономической ситуации является фактор X_8

(кредитование) и его усиление обуславливает наибольший рост эффективности, следующими по силе влияния являются факторы X_{13} (заработная плата) и X_{16} (ресурсы организации), что определяет особое внимание к этим факторам роста эффективности для данного периода экономических отношений;

– при прогнозировании изменения ситуации и, соответственно, изменении силы влияния существенных факторов, а именно X_8 , X_{10} , X_{13} , X_{16} , можно увидеть, что возможное увеличение силы влияния фактора X_{10} (государственное регулирование) даст наибольший рост эффективности.

Список литературы

1. Авдеева, З.К. Подход к постановке задач управления на когнитивной модели ситуации для стратегического мониторинга / З.К. Авдеева, С.В. Коврига // УБС. – 2016. – Вып. 59. – С. 120–146.
2. Варфоломеева, М.Ю. Принципы менеджмента качества устойчивого развития территориально-административных образований / М.Ю. Варфоломеева // Наука и бизнес: пути развития – М. : ТМБпринт. – 2017. – № 12(78). – С. 53–56.
3. Корноушенко, Е.К. Управление ситуацией с использованием структурных свойств ее когнитивной карты / Е.К. Корноушенко, В.И. Максимов. // Тр. Ин-та пробл. упр. имени В. А. Трапезникова РАН. – М. – 2000. – Т. XI. – С. 85–90.
4. Леонова, Т.И. Анализ рисков в системе менеджмента качества организации на основе когнитивного моделирования / Т.И. Леонова, Э.Э. Мамедов // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. – 2019. – № 2(48) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://iea.gostinfo.ru/files/2019_02/2019_02_04_LeonovaMamedov_dxJCgpBK.pdf.
5. Окрепилов, В.В. Устойчивое развитие автономно-территориальных образований на основе экономики качества / В.В. Окрепилов // Инновации. – 2014. – № 1(813). – С. 3–7.
6. Черных, Ю.В. Через качество – к устойчивому прогрессу / Ю.В. Черных, Г.Н. Иванова // Стандарты и качество. – 2015. – № 7. – С. 77–78.
7. Bueno, S. Fuzzy modeling Enterprise Resource Planning / S. Bueno, J.L. Salmeron, 2008.
8. Chrysostomos, D. Stylios. Mathematical Formulation of Fuzzy Cognitive Maps / Chrysostomos D. Stylios, E. Peter P. Groumpos // Proceedings of the 7th Mediterranean Conference on Control and Automation (MED99). – Haifa, Israel – June 28–30, 1999. – P. 2251–2261.

References

1. Avdeeva, Z.K. Podkhod k postanovke zadach upravleniya na kognitivnoj modeli situatsii dlya strategicheskogo monitoringa / Z.K. Avdeeva, S.V. Kovriga // UBS. – 2016. – Вып. 59. – С. 120–146.
2. Varfolomeeva, M.YU. Printsipy menedzhmenta kachestva ustojchivogo razvitiya territorialno-administrativnykh obrazovaniy / M.YU. Varfolomeeva // Nauka i biznes: puti razvitiya – M. : TMBprint. – 2017. – № 12(78). – С. 53–56.
3. Kornoushenko, E.K. Upravlenie situatsiej s ispolzovaniem strukturnykh svojstv ee kognitivnoj karty / E.K. Kornoushenko, V.I. Maksimov. // Tr. In-tapobl. upr. imeni V. A. Trapeznikova RAN. – M. – 2000. – Т. XI. – С. 85–90.
4. Leonova, T.I. Analiz riskov v sisteme menedzhmenta kachestva organizatsii na osnove kognitivnogo modelirovaniya / T.I. Leonova, E.E. Mamedov // Informatsionno-ekonomicheskie aspekty standartizatsii i tekhnicheskogo regulirovaniya. – 2019. – № 2(48) [Electronic resource]. – Access mode : http://iea.gostinfo.ru/files/2019_02/2019_02_04_LeonovaMamedov_dxJCgpBK.pdf.

5. Okrepilov, V.V. Ustojchivoe razvitie avtonomno-territorialnykh obrazovanij na osnove ekonomiki kachestva / V.V. Okrepilov // Innovatsii. – 2014. – № 1(813). – S. 3–7.
 6. CHernykh, YU.V. CHerez kachestvo – k ustojchivomu progressu / YU.V. CHernykh, G.N. Ivanova // Standarty i kachestvo. – 2015. – № 7. – S. 77–78.
-

© Э.Э. Мамедов, 2020

УДК 338.2

А.Д. МОИССЕЕВ, Е.В. СУХАНОВ

Филиал ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», г. Липецк

ЭКОНОМИКО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ МЕТОДОЛОГИИ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ В РОССИИ

Ключевые слова: закон; закон Российской Федерации; методология; отходы; постановление правительства; потребление; производство; сортировка мусора; сбор отходов; тариф; твердые бытовые отходы; твердые коммунальные отходы; утилизация отходов.

Аннотация. В статье представлен анализ проблем вовлечения отходов в производственную сферу, рассмотрены правовые, экономические и социальные аспекты, определены условия и предложен комплекс мер по возвращению отходов производства и потребления в национальную экономику.

Целью исследования является совершенствование научно-методических основ обращения с отходами.

Проведен анализ нормативно-правовых документов и последствий их реализации, который показал, что ситуация с решением проблемы резкого вовлечения данного вида ресурсов в производственную сферу является достаточно неопределенной. Исследование показало, что значительная часть отходов загрязняет окружающую среду: воздух, воду, почву.

Принято определенное количество нормативно-правовых документов, регламентирующих организационно-технологические операции по возврату отходов в производство в виде сырья, контролю за их обращением, размещению, утилизации, обезвреживанию, транспортировке, хранению, захоронению, уничтожению и трансграничному перемещению, что влечет за собой уменьшение загрязнения окружающей среды [9].

В России стали появляться первые признаки сортировки мусора, но культура переработки отходов находится на самой начальной стадии,

то есть основная часть их захоранивается.

С 1 января 2019 г. действует очередной Федеральный закон о сборе мусора [2], который предписал переход на сбор бытовых отходов в разноцветные контейнеры, что с повышением культуры населения и расширением грамотности создаст в будущем условия по льготной оплате за вывоз отходов. Данный закон определяет первый этап так называемой мусорной реформы.

Введена классификация: твердые бытовые отходы (ТБО) [8] и твердые коммунальные отходы (ТКО) [5]. На федеральном уровне составлен каталог отходов, который утвержден Росприроднадзором. Под ТБО следует понимать отходы потребления, образуемые у населения при приготовлении пищи, ремонте жилья, мусор, получаемый при уборке придомовых территорий, мест общественного пользования, а также сломанные домашние предметы, вещи, включая отходы жизнедеятельности человека и животных, птиц, нецентрализованная канализация.

Под твердыми бытовыми отходами [7], образуемыми в жилых зданиях общего пользования, торговых, спортивных, зрелищных помещениях, понимаются отходы от отопительных устройств, уличный мусор, листья с деревьев и кустарников, ненужные людям крупногабаритные вещи повседневного обихода, а так же ТБО, образуемые в жилых и административных зданиях, учреждениях, предприятиях и работающими в них сотрудниками. Определение твердых коммунальных отходов имеется в Федеральном законе № 89 от 24.06.1998 г. [1]. ТКО – это отходы, которые накапливаются физическими лицами при потреблении, а также личные предметы человека, прекратившие свой жизненный цикл в результате их использования в целях удовлетворения личных и бытовых потребностей.

Письмо Минстроя РФ № 2227 МП/06 от 18.05.2018 г. [6] уточняет, что к ТКО относятся также отходы от уборки парков, набережных, пляжей, территорий кладбищ, колумбариев, уборки прибордюрных зон автодорог.

В настоящее время намечается упорядочение при обращении с ТКО и ТБО, определенное правительством [3]. К таким правилам можно отнести:

- необходимость заключения договора в установленном порядке на оказание услуг при сборе ТКО;
- транспортирование ТКО с указанием порядка его осуществления;
- выработка правил по обработке, утилизации, обезвреживанию и захоронению ТКО;
- условия лишения статуса регионального оператора по работе с ТКО;
- утверждение текста и формы единого договора осуществления услуг по работе с ТКО.

Собранные отходы перемещаются на специально отведенное отдельное место, называемое полигоном ТБО и ТКО. Данная территория оснащается оборудованием, специально предназначенным для работы с отходами.

Согласно пункту 7 статьи 23 Федерального закона № 89 от 24.06.1998 г. [1] «Об отходах производства и потребления», предусматриваются природоохранные меры по исключению заражения окружающей среды, что достигается за счет монтажа специального технологического оборудования, которое обеспечивает защиту водных, воздушных и земельных ресурсов, а статья 12 запрещает захоронение всех видов отходов на территории жилых массивов, лесов, парков, курортно-оздоровительных, лечебных и рекреационных территорий, а также в зонах водоохранного и водосбросного назначения, особенно в местах, где накапливается питьевая вода для хозяйственно-бытовых нужд.

Законодательно предусматривается запрет по захоронению всех видов отходов в местах нахождения полезных ископаемых.

Местным органам исполнительной власти субъектов федерации предписано осуществлять государственный контроль тарифов по работе с отходами.

Согласно постановлению Правительства № 484 от 30.05.2016 г. [4] «Основы ценообразования в области обращения с ТКО» и «Правила регулирования тарифов в сфере обращения с ТКО» [5], устанавливаются цены, которые не

должны превышать тарифы и содержать:

- единый денежный тариф по работе регионального оператора в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами;
- тариф на переработку ТКО;
- тариф на обезвреживание ТКО;
- тариф на захоронение ТКО.

По данным Всемирного банка, ежегодно человечество производит чуть более 2,0 млрд т ТКО. К 2050 г. прогнозируется рост данного показателя до 3,4 млрд т. Свыше 60–70 млн т ТКО образуется ежегодно в России, где только начинается системная работа по этому вопросу.

Проводимая административная реформа по реорганизации системы специальных уполномоченных затронула и сферу охраны окружающей среды. Образованное в 2008 г. Министерство охраны природных ресурсов и экологии сосредоточило в своих руках Ростехнадзор и Росгидромет, что дает возможность координировать природоохранную деятельность между территориями любого субъекта РФ.

Российское экологическое законодательство еще не обеспечивает современные природоохранные требования, так как развитие техники и технологии в России отстают от развитых стран мира.

Принятие специализированных актов, касающихся оплаты за загрязнение окружающей среды и отрицательного воздействия на нее, требуют внедрения финансового инструмента экономической заинтересованности по сохранению окружающей среды, очистке водных и воздушных бассейнов.

Природоохранное законодательство не соответствует требованиям технологической политики, особенно при интенсивном развитии использования вторичного сырья, лесных и водных ресурсов. В связи с этим ставится вопрос о принятии нормативно-правовых актов на региональном уровне. Но региональное законодательство не способно быстро реагировать на полноценную охрану окружающей среды субъектов Федерации. Экологическая Доктрина, разработанная 11 февраля 2002 г. для понимания экологического кризиса, до сих пор не принята. В ней подняты следующие аспекты:

- вопросы, касающиеся внедрения планов сохранения воды, воздуха, почвы, биоразнообразия России;
- вопросы разработки экономического механизма по рациональному использованию природных ресурсов;

- развитие энергосберегающих технологий;
- внедрение системы управления по эффективному контролю за получением экологической экспертизы и пропаганды ресурсосбережения среди населения;
- вопросы воспитания населения в целях повышения экологического образования;
- улучшение правовой и законодательной базы;
- осуществление научных исследований в области экологии;
- информирование населения и привлечение его к решению экологических проблем;
- развитие экологической политики на уровне страны в международном плане.

Список литературы

1. Об отходах производства и потребления: Федеральный закон № 89 от 24.06.1998 (ред. от 07.04.2020) // Справочно-правовая система «Консультант-Плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.consultant.ru>.
2. О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» и отдельные законодательные акты Российской Федерации : Федеральный закон № 503-ФЗ от 31.12.2017 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.garant.ru>.
3. Об обращении с твердыми коммунальными отходами и внесении изменений в Постановление Правительства Российской Федерации от 25.08.2008 : Постановление Правительства Российской Федерации № 1156 от 12.11.2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.docs.cntd.ru>.
4. О ценообразовании в области обращения с твердыми коммунальными отходами (вместе с «Правилами регулирования тарифов в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами»): Постановление Правительства Российской Федерации от 30.05.2016 № 484 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.fas.gov.ru>.
5. Об утверждении федерального классификационного каталога отходов : Приказ Роспотребнадзора № 242 от 22.05.2017 г. (зарегистрирован в Минюсте России № 47008 от 08.06.2017) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.minjust.consultant.ru>.
6. О разъяснении положений действующего законодательства в области обращения с твердыми коммунальными отходами : Письмо Минстроя Российской Федерации № 2227-МП/06 от 18.05.2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.rulaws.ru>.
7. Концепция обращения с твердыми бытовыми отходами в Российской Федерации : Постановление коллегии Госстроя России № 17 от 22.12.1999 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.normativ.kontur.ru>.
8. ГОСТ Р 53691-2009. Национальный стандарт Российской Федерации. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Паспорт отхода I–IV класса опасности. Основные требования» (утв. и введен в действие Приказом Ростехрегулирования № 1091-ст от 15.12.2009) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.base.garant.ru>.
9. Суханов, Е.В. Социально-экономическая сущность загрязнения и охраны окружающей среды / Е.В. Суханов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2017. – № 6(72). – С. 64–67.

References

1. Ob otkhodakh proizvodstva i potrebleniya: Federalnyj zakon № 89 ot 24.06.1998 (red. ot 07.04.2020) // Spravochno-pravovaya sistema «Konsultant-Plyus» [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.consultant.ru>.
2. O vnesenii izmenenij v Federalnyj zakon «Ob otkhodakh proizvodstva i potrebleniya» i otdelnye zakonodatelnye akty Rossijskoj Federatsii : Federalnyj zakon № 503-FZ ot 31.12.2017 [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.garant.ru>.
3. Ob obrashchenii s tverdymi kommunalnymi otkhodami i vnesenii izmenenij v Postanovlenie Pravitelstva Rossijskoj Federatsii ot 25.08.2008 : Postanovlenie Pravitelstva Rossijskoj Federatsii № 1156 ot 12.11.2016 [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.docs.cntd.ru>.

4. O tsenoobrazovanii v oblasti obrashcheniya s tverdymi kommunalnymi otkhodami (vmeste s «Pravilami regulirovaniya tarifov v sfere obrashcheniya s tverdymi kommunalnymi otkhodami»): Postanovlenie Pravitelstva Rossijskoj Federatsii ot 30.05.2016 № 484 [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.fas.gov.ru>.

5. Ob utverzhenii federalnogo klassifikatsionnogo kataloga otkhodov : Prikaz Rospotrebnadzora № 242 ot 22.05.2017 g. (zaregistrirovan v Minyuste Rossii № 47008 ot 08.06.2017) [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.minjust.consultant.ru>.

6. O razyasnenii polozhenij dejstvuyushchego zakonodatelstva v oblasti obrashcheniya s tverdymi kommunalnymi otkhodami : Pismo Ministroya Rossijskoj Federatsii № 2227-MP/06 ot 18.05.2018 [Electronic resource]. – Access mode : [http:// http://www.rulaws.ru](http://www.rulaws.ru).

7. Kontsepsiya obrashcheniya s tverdymi bytovymi otkhodami v Rossijskoj Federatsii : Postanovlenie kollegii Gosstroya Rossii № 17 ot 22.12.1999 g. [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.normativ.kontur.ru>.

8. GOST R 53691-2009. Natsionalnyj standart Rossijskoj Federatsii. Resursoberezhenie. Obrashchenie s otkhodami. Paspport otkhoda I–IV klassa opasnosti. Osnovnye trebovaniya» (utv. i vveden v dejstvie Prikazom Rostekhregulirovaniya № 1091-st ot 15.12.2009) [Electronic resource]. – Access mode : [http:// http://www.base.garant.ru](http://www.base.garant.ru).

9. Sukhanov, E.V. Sotsialno-ekonomicheskaya sushchnost zagryazneniya i okhrany okruzhayushchej sredy / E.V. Sukhanov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2017. – № 6(72). – S. 64–67.

© А.Д. Моиссеев, Е.В. Суханов, 2020

УДК 330.34; 338.45:69

А.В. ХАРИТОНОВИЧ

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», г. Санкт-Петербург

МЕХАНИЗМ РАЗВИТИЯ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

Ключевые слова: изменение; инвестиционно-строительный комплекс; механизм; развитие; управление.

Аннотация. Рассматриваются актуальные вопросы формирования механизма развития инвестиционно-строительного комплекса (ИСК).

В качестве цели исследования выступает разработка механизма развития ИСК на основе взаимодействия двигателей изменений.

Достижение обозначенной цели обеспечивалось посредством выполнения соответствующих задач:

- выявить элементы механизма развития инвестиционно-строительного комплекса;
- раскрыть взаимосвязи элементов упомянутого механизма;
- представить описание стадий развития ИСК на основе взаимодействия двигателей изменений.

Гипотеза исследования: развитие ИСК – процесс изменений, объясняемый на основе взаимодействия двигателей изменений (телеологического, жизненного цикла, диалектического, эволюционного, балансирующего развития).

В ходе исследования применялись методы абстрагирования, классификации, а также анализа, синтеза. Итоги исследования представлены описанием механизма развития ИСК, а также стадий развития ИСК.

Формирование механизма развития инвестиционно-строительного комплекса (ИСК) [1] на основе взаимодействия двигателей изменений поможет создать условия для увеличения объемов строительства, повышения уровня обеспеченности населения жильем [7]. Данное обстоятельство и определяет актуальность темы настоящей работы.

На наш взгляд, процесс развития ИСК включает в себя следующие основные этапы:

- сбор и обработку информации о развитии ИСК;
- разработку стратегии развития ИСК;
- реализацию стратегии развития ИСК (рис. 1).

Первый этап предполагает проведение анализа развития ИСК, оценку и прогнозирование его развития. На втором этапе должны быть определены направления, цели и задачи развития ИСК. Кроме того, на этом этапе осуществляется разработка мероприятий в рамках двигателей изменений [10] для обеспечения развития ИСК, а также планирование ресурсов. Третий этап реализуется посредством распределения ресурсов, выполнения мероприятий, направленных на развитие ИСК, осуществления контроля и регулирования реализации стратегии развития ИСК.

Перечисленные выше этапы предлагается выполнять на основе соответствующего механизма развития ИСК, который включает в себя элементы, представленные на рис. 2.

Таким образом, предлагаемый механизм развития ИСК основан на взаимодействии двигателей изменений (телеологического – ТД, жизненного цикла – ДЖЦ, диалектического – ДД, эволюционного – ЭД, балансирующего развития – ДБР). Участники развития, аспекты деятельности которых были раскрыты автором данной работы ранее [12], реализуют определенные функции. Перечень этих функций (рис. 2) распределен по двигателям изменений. Выполнение упомянутых функций обеспечивает необходимое воздействие двигателей изменений на процесс развития ИСК.

Участники развития ИСК осуществляют свою деятельность используя факторы развития ИСК, к которым относятся стратегические альтернативы развития, ресурсный потенциал [14], время, и применяя различные логики реализации изменений (формальную логику, диалектическую логику, логику триалектики [13]).



Реализация функций управления

Рис. 1. Схема процесса развития инвестиционно-строительного комплекса

Кроме того, участники развития ИСК выполняют свои функции в рамках действующей модели управления, которая выступает в качестве основы порядка, характеризующей текущий период развития ИСК. Обозначенная основа порядка объединяет в себе ценности и принципы, которых придерживаются участники развития ИСК, а также стратегические цели его развития и соответствующие механизмы реализации этих целей, принципов.

К ценностям, которые входят в состав модели управления ИСК, на наш взгляд, относятся:

- человек, его права и свободы;
- жизнь и здоровье людей;
- семья;
- благополучие и процветание России;
- безопасные и благоприятные условия проживания людей;
- благоприятная окружающая среда;
- земля и другие природные ресурсы;
- безопасные условия труда;
- добросовестная конкуренция;
- ответственность перед потребителями;
- образование, профессиональный рост и другие.

Перечень принципов развития ИСК (табл. 1) формировался посредством исследования, обобщения и дополнения соответствующих принципов [2–6; 9].

Стратегические цели развития ИСК представлены повышением доступности жилья; увеличением объема жилищного строительства (не менее чем до 120 млн квадратных метров в год); повышением комфортности городской среды; обеспечением устойчивого сокращения непригодного для проживания жилищного фонда и др. [8]. В качестве механизмов, обеспечивающих развитие ИСК, выступают механизмы планирования, финансирования, регулирования и т.д.

В итоге воздействие на процесс развития ИСК посредством реализации представленного выше механизма обеспечивает осуществление различных типов изменений [11], которые оказывают на него положительное или отрицательное влияние. Результаты развития ИСК также проявляются в смене стадий его жизненного цикла.

На наш взгляд, применение предлагаемого механизма развития ИСК должно осуществляться на основе модели его развития, которая предполагает функционирование и взаимодействие пяти двигателей изменений [10]. В этом случае развитие рассматривается как непрерывный процесс изменений, в рамках которого при определенных условиях могут доминировать различные двигатели изменений, типы изменений (улучшающие, переходные, трансформаци-

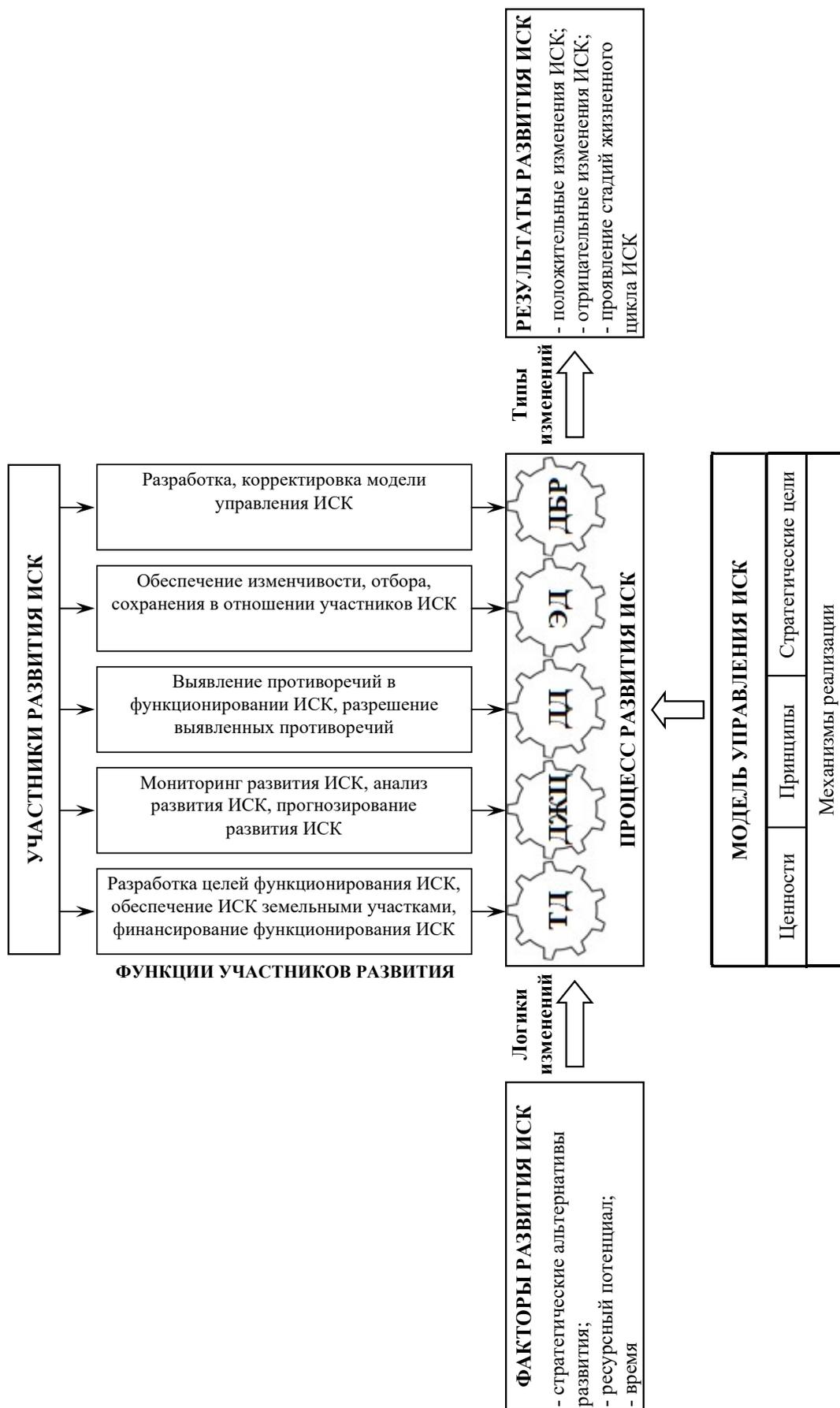


Рис. 2. Механизм развития инвестиционно-строительного комплекса

Таблица 1. Принципы развития инвестиционно-строительного комплекса

№ п/п	Название принципа	Содержание принципа
1	Целевой принцип	Четкое определение целей развития инвестиционно-строительного комплекса
2	Принцип системности	Развитие инвестиционно-строительного комплекса обеспечивается с учетом взаимосвязей элементов его внутренней среды, внешней среды
3	Принцип комплексности	Развитие инвестиционно-строительного комплекса обеспечивается в контексте различных аспектов его функционирования (экономического, социального, культурного, технологического и др.), а также их взаимного влияния
4	Принцип прогрессивных изменений	Планирование и реализация изменений, обеспечивающих развитие инвестиционно-строительного комплекса на основе применения достижений науки, техники, а также передового опыта в сфере управления развитием различных объектов
5	Принцип адаптации	Развитие инвестиционно-строительного комплекса предполагает его адекватную и своевременную реакцию в ответ на изменения, происходящие во внешней среде
6	Ресурсный принцип	Обеспечение развития инвестиционно-строительного комплекса основано на рациональном распределении и использовании ресурсов
7	Принцип учета и анализа	Постоянный учет и анализ информации о развитии инвестиционно-строительного комплекса
8	Принцип согласованности	Мероприятия, разрабатываемые в рамках различных двигателей изменений и направленные на развитие инвестиционно-строительного комплекса, должны быть согласованы между собой
9	Принцип сочетания типов изменений	Для обеспечения развития инвестиционно-строительного комплекса необходимо осуществление различных типов изменений, сочетание которых определяется динамикой его развития
10	Принцип балансирующего развития	Развитие инвестиционно-строительного комплекса обеспечивается на основе различных соотношений упорядочивающих и разупорядочивающих сил, которые должны соответствовать целям его развития
11	Принцип совершенствования организационного потенциала	Развитие инвестиционно-строительного комплекса требует совершенствования элементов его организационного потенциала, реализация которого позволяет упорядочить, организовать и успешно применить ресурсный потенциал для достижения целей его развития
12	Принцип результативности и эффективности	Реализация мероприятий, направленных на развитие инвестиционно-строительного комплекса, должна обеспечивать достижение установленных результатов его развития с наименьшими затратами ресурсов
13	Принцип непрерывности	Воздействие участников развития на инвестиционно-строительный комплекс осуществляется на постоянной основе
14	Принцип ответственности участников развития инвестиционно-строительного комплекса	Участники развития инвестиционно-строительного комплекса несут ответственность за разрабатываемые и реализуемые мероприятия, воздействующие на его развитие

онные, дезорганизующие), а также логики изменений (формальная логика, диалектическая логика, логика триалектики).

Кроме того, упомянутая модель позволяет раскрыть условия, в которых необходимо использование различных видов ресурсов, спо-

собностей (совершенствующих, преобразующих, трансформирующих) в целях реализации ресурсного потенциала ИСК. Также она может применяться для исследования стратегических альтернатив развития ИСК, выбора стратегии его развития.

Таблица 2. Сочетания различных стадий функционирования двигателей изменений инвестиционно-строительного комплекса

Телеологический двигатель	Двигатель жизненного цикла	Диалектический двигатель	Эволюционный двигатель	Двигатель балансирующего развития
<p>Расцвет. Активная реализация телеологического цикла ИСК в целом, а также его отдельных участников, то есть повторяющаяся работа по формированию целей, реализации целей на основе финансирования деятельности ИСК, оценке результатов и корректировке целей для реализации текущей (новой) модели управления (МУ) ИСК</p>	<p>Рост. Происходит расширение состава участников ИСК, которое сопровождается увеличением количества организаций по виду экономической деятельности (ВЭД) «Строительство», а также увеличением валового регионального продукта (ВРП) по ВЭД «Строительство». Между существующими и новыми участниками ИСК формируются взаимосвязи. Преобладание трансформационных изменений сменяется преобладанием первоначальных изменений</p>	<p>Завершение упадка/запуск. Устранение текущих противоречий и зарождение новых противоречий между содержанием МУ ИСК, средой функционирования ИСК</p>	<p>Упадок. Осуществляется сохранение текущей (новой) МУ ИСК, формирование которой позволяет разрешить противоречия его функционирования. Сохраняется опыт успешных участников ИСК, которые адаптировались к новым условиям деятельности</p>	<p>Ослабление. Баланс восстанавливается (т.е. циркуляция энергии между упорядочивающими и разупорядочивающими силами возобновляется). Осуществляется укрепление текущей (новой) МУ ИСК посредством уточнения ее элементов</p>
<p>Ослабление. Наблюдаются значительные успехи ИСК в достижении поставленных целей на основе текущей МУ. Участники ИСК также реализуют свои цели на основе ресурсов, обеспечивающих функционирование ИСК</p>	<p>Расцвет. Участники ИСК успешно взаимодействуют, однако некоторые из них утрачивают стимулы для развития. Продолжается увеличение количества организаций по ВЭД «Строительство». Значение ВРП по ВЭД «Строительство» достигает локального максимума после одного и более периодов роста. Преобладание переходных изменений сменяется преобладанием улучшающих изменений</p>	<p>Рост. Постепенное усиление противоречий. Тезис (т.е. упорядочивающие силы) доминирует над антитезисом (т.е. над разупорядочивающими силами)</p>	<p>Завершение упадка/запуск. Отрицательный отбор пока не угрожает большинству участников ИСК, так как они успешно осуществляют свою деятельность на основе ресурсов ИСК. Усиление организационной инерции начинает препятствовать адаптации участников ИСК к изменениям среды его функционирования</p>	<p>Упадок. Текущая МУ активно реализуется, однако упорядочивающие силы начинают доминировать над разупорядочивающими силами</p>
<p>Упадок. Основными целями некоторых участников развития ИСК становятся сохранение текущего положения, получение удовлетворения от результатов, так как им уже удалось достичь значительных успехов в реализации целей на основе текущей модели управления</p>	<p>Ослабление. Результативность функционирования ИСК снижается, что выражается в уменьшении величины ВРП по ВЭД «Строительство». Количество организаций по ВЭД «Строительство» увеличивается. Однако чаще всего этот процесс сопровождается ростом удельного веса убыточных организаций по ВЭД «Строительство», который в большинстве случаев достигает своего локального максимума в конце периода ослабления. Доминируют улучшающие изменения</p>	<p>Расцвет. Максимальное обострение противоречий. Активная борьба между тезисом и антитезисом</p>	<p>Рост. Появляются угрозы существованию участников ИСК, которые возникли в результате неудовлетворенности их деятельностью, результатами деятельности ИСК в целом со стороны среды функционирования ИСК. Запускается процесс изменений в отношении ИСК и его участников</p>	<p>Завершение упадка/запуск. Текущая МУ теряет свою актуальность, деградирует. Энергия начинает накапливаться в рамках разупорядочивающих сил</p>

Таблица 2. Сочетания различных стадий функционирования двигателей изменений инвестиционно-строительного комплекса (продолжение)

Телеологический двигатель	Двигатель жизненного цикла	Диалектический двигатель	Эволюционный двигатель	Двигатель балансирующего развития
<p>Завершение упадка/запуск. Телеологический цикл некоторых участников ИСК останавливается по причине отрицательных результатов их функционирования, неудовлетворенности потребителей, участников развития. Деятельность таких участников ИСК дезорганизована, однако стремление участников ИСК к выживанию может запустить этот цикл снова</p>	<p>Упадок. Происходит обновление состава участников ИСК, которое сопровождается сокращением количества организаций по ВЭД «Строительство», а также, в большинстве случаев, уменьшением удельного веса убыточных организаций по ВЭД «Строительство». Величина ВРП по ВЭД «Строй-тельство» уменьшается. Взаимосвязи участников ИСК нарушаются по причине выбытия некоторых из них из состава ИСК. Дезорганизующие изменения оказывают все большее влияние на ИСК. Невозможность преодоления угроз существованию участников ИСК посредством улучшающих изменений становится очевидной. Осуществляется переход к применению трансформационных изменений</p>	<p>Ослабление. Антигизис доминирует над тезисом, начинается формирование синтеза как итога борьбы между упорядочивающими и разупорядочивающими силами</p>	<p>Расцвет. Необходимость в изменениях ИСК, его отдельных участников, а также угрозы существованию этих участников становятся очевидными. Активизируется процесс отбора в отношении участников ИСК</p>	<p>Рост. Нарушение равновесия (т.е. нарушение циркуляции энергии между упорядочивающими и разупорядочивающими силами) ярко выражено. Текущая МУ очевидно требует корректировки; в рамках ИСК, отдельных участников ИСК преобладает беспорядок, так как разупорядочивающие силы полностью доминируют над упорядочивающими силами</p>
<p>Рост. Основной целью участников ИСК становится адаптация к изменениям его МУ в целях обеспечения своего выживания в рамках ИСК</p>	<p>Завершение упадка/запуск. Продолжается обновление состава участников ИСК, что выражается в сокращении количества организаций по ВЭД «Строительство», а также в большинстве случаев в уменьшении удельного веса убыточных организаций по ВЭД «Строительство». Начинается увеличение ВРП по ВЭД «Строительство». Участники ИСК, которые адаптировались к требованиям скорректированной модели управления на основе осуществления трансформационных изменений, продолжают свою деятельность. Жизненный цикл ИСК запускается на новой основе</p>	<p>Упадок. Вырабатывается синтез (т.е. осуществляются изменения ИСК, отдельных участников ИСК). В случаях отдельных участников ИСК антигизис полностью побеждает тезис (т.е. участник ИСК преобразует свою деятельность под воздействием разупорядочивающих сил)</p>	<p>Ослабление. Завершается положительный отбор в отношении участников ИСК. Запускается процесс сохранения положительного опыта участников ИСК</p>	<p>Расцвет. Влияние разупорядочивающих сил на ИСК и его участников приближается к максимуму, величина энтропии ИСК близка к высшей степени. Корректируется МУ ИСК. В свою очередь отдельные участники ИСК ради выживания корректируют свои МУ или прекращают деятельность в рамках ИСК</p>

В связи с этим автор настоящей статьи разработал описание сочетаний различных стадий функционирования двигателей изменений ИСК. Обозначенное описание представлено в табл. 2, которая содержит характеристики воздействия двигателей изменений на ИСК в рамках определенных стадий его развития.

Итак, в ходе исследования были выявлены элементы механизма развития ИСК, раскрыты

взаимосвязи элементов упомянутого механизма. Также было представлено описание стадий развития ИСК на основе взаимодействия двигателей изменений. Обозначенные результаты исследования могут применяться в целях обеспечения развития инвестиционно-строительного комплекса на основе взаимодействия двигателей изменений и соответствующих участников процесса его развития.

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. Волков, О.И. Плановое управление техническим развитием производства : автореф. дисс. ... докт. экон. наук / О.И. Волков. – М., 1972. – 30 с.
3. Волков, Ю.Е. Производственный коллектив и управление его социальным развитием / Ю.Е. Волков. – М. : Знание, 1972. – 48 с.
4. Дубровский, К.И. Управление научно-техническим развитием производственных объединений: информационный аспект / К.И. Дубровский, Ю.Ю. Екатеринославский. – М. : Экономика, 1976. – 144 с.
5. Попов, М.К. Управление социальным развитием социалистического города в условиях научно-технической революции : автореф. дисс. ... канд. филос. наук / М.К. Попов. – М., 1973. – 25 с.
6. Сидоров, С.А. Управление культурным развитием производственного коллектива : автореф. дисс. ... канд. филос. наук / С.А. Сидоров. – Ленинград, 1971. – 19 с.
7. Стратегия развития жилищной сферы Российской Федерации на период до 2025 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.minstroyrf.ru/docs/15909/>.
8. Указ Президента РФ от 07.05.2018 № 204 (ред. от 21.07.2020) «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_297432/.
9. Федеральный закон № 172-ФЗ от 28.06.2014 (ред. от 18.07.2019) «О стратегическом планировании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_164841/.
10. Харитонович, А.В. Модель развития объекта управления / А.В. Харитонович // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2017. – № 3(72). – С. 44–50.
11. Харитонович, А.В. Типология изменений инвестиционно-строительного комплекса / А.В. Харитонович // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2018. – № 4(82). – С. 138–142.
12. Харитонович, А.В. Участники развития инвестиционно-строительного комплекса / А.В. Харитонович // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2020. – № 8 (113).
13. Ford, J.D. Logics of identity, contradiction, and attraction in change / J.D. Ford, L.W. Ford // Academy of Management Review. – 1994. – № 19. – P. 756–785.
14. Kharitonovich, A.V. Organizational potential of investment-construction sector / A.V. Kharitonovich // Components of Scientific and Technological Progress. – 2020. – № 6(48). – P. 14–20.

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. Volkov, O.I. Planovoe upravlenie tekhnicheskim razvitiem proizvodstva : avtoref. diss. ... dokt. ekon. nauk / O.I. Volkov. – M., 1972. – 30 s.
3. Volkov, YU.E. Proizvodstvennyj kollektiv i upravlenie ego sotsialnym razvitiem / YU.E. Volkov. – M. : Znanie, 1972. – 48 s.
4. Dubrovskij, K.I. Upravlenie nauchno-tekhnicheskim razvitiem proizvodstvennykh obedinenij: informatsionnyj aspekt / K.I. Dubrovskij, YU.YU. Ekaterinoslavskij. – M. : Ekonomika, 1976. – 144 s.
5. Popov, M.K. Upravlenie sotsialnym razvitiem sotsialisticheskogo goroda v usloviyakh nauchno-tekhnicheskoy revolyutsii : avtoref. diss. ... kand. filos. nauk / M.K. Popov. – M., 1973. – 25 s.
6. Sidorov, S.A. Upravlenie kulturnym razvitiem proizvodstvennogo kollektiva : avtoref. diss. ... kand. filos. nauk / S.A. Sidorov. – Leningrad, 1971. – 19 s.
7. Strategiya razvitiya zhilishchnoj sfery Rossijskoj Federatsii na period do 2025 g. [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.minstroyrf.ru/docs/15909/>.
8. Ukaz Prezidenta RF ot 07.05.2018 № 204 (red. ot 21.07.2020) «O natsionalnykh tselyakh i strategicheskikh zadachakh razvitiya Rossijskoj Federatsii na period do 2024 goda» [Electronic resource]. – Access mode : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_297432/.
9. Federalnyj zakon № 172-FZ ot 28.06.2014 (red. ot 18.07.2019) «O strategicheskom planirovanii v Rossijskoj Federatsii» [Electronic resource]. – Access mode : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_164841/.
10. KHaritonovich, A.V. Model razvitiya obekta upravleniya / A.V. KHaritonovich // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2017. – № 3(72). – S. 44–50.
11. KHaritonovich, A.V. Tipologiya izmenenij investitsionno-stroitel'nogo kompleksa / A.V. KHaritonovich // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2018. – № 4(82). – S. 138–142.
12. KHaritonovich, A.V. Uchastniki razvitiya investitsionno-stroitel'nogo kompleksa / A.V. KHaritonovich // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2020. – № 8 (113).

© А.В. Харитонович, 2020

УДК 657

Р.М. ЮСУПОВ

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет», г. Грозный

БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ, ПРОБЛЕМА НАДЕЖНОСТИ УЧЕТНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Ключевые слова: бухгалтерский учет; достоверность; отчетность; ошибки; решения.

Аннотация. Цель статьи – показать контролирование учета принятыми нормативно-правовыми актами с точно зафиксированными методами заполнения текущей отчетности.

Основная задача статьи состоит в выяснении закономерности ошибок в работе бухгалтера при заполнении отчетности.

Гипотеза исследования заключается в наличии трансформации, в силу которой точность бухгалтерских данных теряется, а из этого вытекают ошибочные решения. Делается вывод о том, что наблюдаются попытки искажения данных при составлении отчетов.

Российское законодательство существенной задачей бухгалтерского учета определяет создание соответствующей текущему времени полноты информации о хозяйственных операциях, активах и пассивах, а также ее достоверности. Невозможно осуществление данной задачи без исправления причин, влияющих на отчетность в бухгалтерском учете из-за ошибок в работе бухгалтера при формировании проводок под влиянием существования у бухгалтера частного материального интереса. Современное нормативно-правовое регулирование за совершение преступления в введении бухгалтерии определяет административную и уголовную ответственность. Бухгалтер обычно знает об этой ответственности в части выполнения своих должностных обязанностей по ведению учета и составлению отчетности. О существовании морального кодекса, принятого саморегулируемыми бухгалтерскими организациями, обычный бухгалтер мало что знает, либо знает о том, что это для исполнения необязательно [3].

Указанные рамки в исполнении собственной профессиональной деятельности бухгалтера формируют у бухгалтера лишний психологиче-

ский дискомфорт. Иногда работодатель и владелец предлагают награду за раскрытие противозаконных, ложных записей в учете, мотивируя данным действием на внимательное отношение к учету хозяйственных операций. В итоге предприятие увеличивает предельную дополнительную стоимость посредством экономии и повышения скорости оборачиваемости капитала, а так же уменьшения величины налогообложения доходов. В частности можно привести такой пример: в начале календарного года вносится на расчетные счета денежная сумма от заказчика с использованием кассового метода учета прибыли и взамен бухгалтерской проводки. При корреспонденции счетов дебетования 51 счета «Расчетный счет» и при кредитовании 90-1 счета «Выручка» производится заранее ложная запись дебетование 51 счета «Расчетный счет» при кредитовании 76 счета «Расчеты с разными дебиторами и кредиторами» с субсчетом «По договору простого товарищества». Вследствие этого сумма зачисления укрывается от уплаты налогов на прибыль и на добавленную стоимость. Таким образом предприятие приобретает кредит из государственного бюджета на размер неуплаченных налогов и на протяжении календарного года применяет его на восполнение оборотных средств. А по завершении календарного года, в соответствии с бухгалтерским законодательством, бухгалтер совершает по состоянию на конец декабря, до составления годовой отчетности, инвентаризацию собственной отчетности, активов и пассивов и раскрывает пропущенную в начале года погрешность. Далее по существующим правилам ее поправляют в бухгалтерском учете и перечисляют в государственный бюджет оставшуюся часть налогов, и пени за просрочку платежа [2].

При поступлении выручки, когда из нее нужно перечислять налоговые платежи, возможно допущение погрешности, ссылаясь на недостаточность правового основания договора, и с отнесением данной денежной суммы в

состав неправильного зачисления в качестве жалобы, проводкой дебетования 51 счета «Расчетный счет» при кредитовании 76 счета «Расчеты с разными дебиторами и кредиторами» с субсчетом 2 «Расчеты по претензиям». Далее, по окончании времени перечисления налога в бюджет, формируются правовые документы с детализацией, и по итогам инвентаризации бухгалтерских документов производятся исправления и корректировки, из-за чего неоправданно увеличиваются оборотные средства, капитал предприятия.

В ходе формирования отчетности при переносе денежных сумм хозяйственных операций посредством бухгалтерских проводок в Главную книгу на счета учета, либо с первичных документов в регистры учета, возникающие ошибки во многих случаях происходят из-за халатности бухгалтера. Так, оприходовав на складе накладную на перемещение материалов и занеся в нее проводку дебетования 10 счета «Материалы» при кредитовании 60 счета «Расчеты с поставщиками и подрядчиками» на 10 тыс. руб., в регистры синтетического учета записывается 100 тысяч рублей. И таким образом преувеличивается денежная сумма в активе баланса во втором разделе «Оборотные активы», а так же искажается вся отчетность. Все это является причиной получения фиктивных данных пользователями, и на этой базе принимаются неправильные решения управленческим аппаратом предприятия, что изменяет к худшему финансовое и экономическое состояния организации в целом [1].

Данный пример говорит о неопытности бухгалтера и его неподготовленности по части нормативно-правовых документов относительно ведения бухгалтерского учета. Так, предприятие платит в государственный бюджет штраф и пени за просроченную уплату налога на прибыль. Бухгалтер может применять правила для списания прочих расходов в соответствии с бухгалтерскими стандартами, применяемыми на основании приказов Министерства финансов России, такие расходы в синтетическом учете списываются бухгалтерской проводкой дебетования 91 счета «Прочие доходы и расходы» субсчетом 2 «Прочие расходы» и кредитованием 68 счета «Расчеты по налогам и сборам». В итоге денежная сумма становится причиной не только для фальсификации бухгалтерского учета, а так же способствует уменьшению суммы налога на прибыль, перечисляемой в государ-

ственный бюджет. По завершении отчетного времени при формировании расчета налогов и заполнении налоговой декларации по налогу на прибыль бухгалтер не вносит данную денежную сумму на повышение налогооблагаемой прибыли. Из-за этого в обязательствах бухгалтерского баланса отчетного периода кредиторская задолженность перед государственным бюджетом отображается в меньшей денежной сумме, и в итоге налог на прибыль недоперечисляется [3].

По поводу недостатка у бухгалтера на момент формирования отчетности всех нужных данных о характере хозяйственной операции можно привести такой пример: совершен ремонт арендованного оборудования, используемого для изготовления продукции. В соответствии с соглашением аренды и существующими нормативно-правовыми актами, бухгалтер на базе акта ввода в эксплуатацию объекта по окончании ремонта списал фактические затраты на состав производственных затрат бухгалтерской проводкой дебетования 26 счета «Общехозяйственные расходы» при кредитовании 08-7 счета «Вложения во внеоборотные активы» с субсчетом «Без изменения учетной стоимости объекта». Вслед за тем, в последующем отчетном периоде, начальник обеспечивает бухгалтера приложением к арендному соглашению, и данные затраты покрываются арендодателем. В итоге безосновательно понижена прибыль для налогообложения, пристрастно отображена кредиторская задолженность перед государственным бюджетом по налогам и сборам [1].

Суть претензии начальника к бухгалтеру за отражение в бухгалтерском учете в последующем отчетном периоде хозяйственной операции, зарегистрированной в учетных документах в предшествующем отчетном периоде, хотя и на другую денежную сумму, можно представить таким примером. Первые сопроводительные документы, по которым поставлено поставщиком материалов и прочего сырья в январе на 200 тыс. руб. и НДС, уплаченный поставщику за материалы – 40 тыс. руб. Что и закреплено в отчетности первого квартала. Дальше, в апреле, по такой же операции начальник делегировал нужные документы на 100 тыс. руб. и НДС на 20 тыс. руб. Существующие нормативно-правовые акты определяют для бухгалтера то, что получив от начальника предприятия распоряжение о проведении любой операции, противоречащей данным актам, сотрудник рискует потерять

должность [2].

Основной вывод заключается в том, что все фальсификации, кроме ошибок из-за непрофессионализма некоторых членов бухгалтерии, работающих и занимающихся формированием и сбором отчетных данных, связаны с нацеленностью на решение проблем. Известно,

что проблемы у всех разные и, как следствие, появляются противоречия между отдельными пользователями, собственниками, работниками, инвесторами и фискальными органами. Бухгалтерии найти компромиссное решение в такой ситуации очень непросто, отсюда и возникают нарушения в бухгалтерской отчетности.

Список литературы

1. Блэк, Дж. Введение в бухгалтерский и управленческий учет / Дж. Блэк,. – М. : Весь мир; Издательский дом «ИНФРА-М», 2009. – 424 с.
2. Федеральный закон «О бухгалтерском учете» № 402-ФЗ от 06.12.2011 г. (ред. от 26.07.2019).
3. Юсупов, Р.М. Кассовая методика учета затрат в бухгалтерском управленческом учете // Р.М. Юсупов / Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2018. – № 8(89). – С. 90–92.

References

1. Blek, Dzh. Vvedenie v bukhgalterskij i upravlencheskij uchet / Dzh. Blek,. – M. : Ves mir; Izdatelskij dom «INFRA-M», 2009. – 424 s.
2. Federalnyj zakon «O bukhgalterskom uchete» № 402-FZ ot 06.12.2011 g. (red. ot 26.07.2019).
3. YUusupov, R.M. Kassovaya metodika ucheta zatrat v bukhgalterskom upravlencheskom uchete // R.M. YUusupov / Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2018. – № 8(89). – S. 90–92.

© Р.М. Юсупов, 2020

УДК 33

О.Л. ЯНКИНА, А.Н. ПРИХОДЬКО, Н.А. КИМ, Н.А. ЧУГАЕВА

ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», г. Уссурийск

ВОЗМОЖНОСТИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ВУЗА

Ключевые слова: вуз; латентные предприниматели; педагогические работники; предпринимательский потенциал; предпринимательство; проектная деятельность; статистика.

Аннотация. Целью статьи является анализ существующих условий реализации проектной деятельности в современных вузах на примере ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия».

Методами исследования послужили: описание, сравнение, анализ и синтез.

Задачи исследования:

1) оценка предпринимательского потенциала педагогических работников;

2) оценка влияния инфраструктуры образовательной организации на развитие проектной деятельности;

3) определение факторов, которые способствуют и препятствуют развитию проектной деятельности.

Для сбора данных использовалось анкетирование.

Гипотезой исследования послужило то, что на базе вуза возможно осуществление предпринимательской деятельности. В результате исследования делается вывод, что предпринимательский потенциал достиг 47 % и показывает необходимость развивать проектную деятельность в условиях ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия».

Предпринимательская активность образовательных организаций на рынке образовательных услуг в настоящее время должна стать объектом пристального внимания как ученых, так и региональных властей [1–3]. В ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия» материально-технические ресурсы и человеческий капитал позволяют реализовывать

различные идеи проектов в сфере предпринимательской деятельности.

Целью исследования было проведение анализа существующих условий реализации проектной деятельности в ФГБОУ ВО «Приморская ГСХА».

Задачами исследования являлись:

1) оценка предпринимательского потенциала педагогических работников;

2) оценка влияния инфраструктуры образовательной организации на развитие проектной деятельности;

3) определение факторов, которые способствуют и препятствуют развитию проектной деятельности.

Объектом исследования является проектная деятельность. Предмет исследования – анализ возможностей реализации проектной деятельности в образовательном учреждении. Методологической основой исследования выступили общенаучные методы: описание, сравнение, анализ и синтез. Для сбора количественных данных использовалось анкетирование.

Для изучения предпринимательского потенциала у научно-педагогических работников Академии провели анкетирование. В анкетировании участвовало 38 из 108 сотрудников по состоянию на 2018 г., то есть 35 % педагогического состава. Учитывая большой процент выборки, исследование позволяет получить реальное представление о предпринимательском потенциале педагогических работников. Для представления социально-демографической совокупности обследованного контингента научно-педагогических работников Академии были обозначены такие переменные, как возраст и пол. Распределение респондентов по возрасту: 92 % опрошенных респондентов старше 30 лет, из них 50 % (19 чел) старше 45 лет и лишь 8 % (3 чел) моложе 30 лет. Данные соответствуют показателю среднего возраста педагогических работников Академии – 48 лет. Распределение

опрошенных по полу: большая часть педагогических работников женского пола – 79 %, мужского пола – 21 %.

Основной задачей проведения данного анкетирования является выявление среди педагогических работников группы потенциальных предпринимателей (протопредпринимателей) и группы тех, кто в силу различных причин не может стать предпринимателем (латентные предприниматели). По результатам анкетирования выяснили, что 47 % респондентов рассматривают для себя возможность предпринимательской деятельности. Вся мужская часть педагогических работников входит в группу потенциальных предпринимателей. При этом желание реализовать свой проект уменьшается с возрастом: доля респондентов в группе протопредпринимателей в возрасте 31–45 лет – 50 %, а старше 45 лет – 44 %.

В группе потенциальных предпринимателей большая часть респондентов (83 %) считает, что их знания, навыки и опыт достаточны для реализации своего проекта. В группе потенциальных предпринимателей большая часть респондентов (72 %) готова участвовать в получении грантов, но лишь 28 % рассматривают возможность осуществления своего проекта на базе Академии. Производство и коммерческо-торговое направление предпринимательской деятельности интересует большую часть респондентов – 44,4 % и 33,3 % соответственно.

Среди мотивационных факторов для предпринимательской деятельности на первом месте оказалась возможность расширения круга деловых знакомств (33 %), возможность повысить доход – на втором месте (28 %). На третьем месте – возможность самореализации (22 %), затем возможность заниматься интересным делом (17 %). Возможность повысить свой социальный статус как мотивирующий фактор не отметил ни один респондент. Более 50 % педагогических работников не имеют желания/возможности за-

ниматься предпринимательской деятельностью. При этом большая часть из них считает, что у них не хватает знаний и навыков для реализации своих проектов (80 %) и практически отсутствует помощь со стороны Академии в реализации проекта (90 %). Среди латентных предпринимателей оказалось 25 % респондентов. Отсутствие опыта и бюрократизм (по 20 %) – на втором месте среди причин, сдерживающих развитие проектной деятельности в Академии. 15 % латентных предпринимателей имеют свой проект, но не считают, что его можно реализовать на базе Академии, при этом часть из них отмечает отсутствие необходимой материально-технической базы.

В результате анкетирования выявлены основные проблемы, сдерживающие проектную деятельность в Академии:

- 1) отсутствие помощи со стороны подразделений Академии;
- 2) недостаточность знаний, навыков и опыта;
- 3) отсутствие необходимой материально-технической базы;
- 4) занятость педагогических работников.

Также необходимо вынести на обсуждение и тот момент, что большая часть опрошенных не рассматривают возможность реализации своих проектов на базе Академии.

Проведенное исследование позволило проанализировать ряд аспектов, связанных с развитием проектной деятельности: предпринимательский потенциал в Академии среди педагогических работников оценивается в 47 %, доля латентных предпринимателей составила 53 %, и только 10 % педагогических работников можно считать непредпринимателями из-за отсутствия ответственности за результат. Несмотря на выявленные проблемы, предпринимательский потенциал в размере 47 % показывает необходимость развивать проектную деятельность в условиях вузов.

Список литературы

1. Бурмирова, А.А. Социально-экономические проблемы развития сельских территорий и пути их решения / А.А. Бурмирова, Н.К. Родионова, И.С. Кондрашова // Социально-экономические явления и процессы. 2014. – №4. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/>.
2. Ефимов, В.С. Когнитивный университет: контуры будущего / В.С. Ефимов, А.В. Лаптева // Университетское управление: практика и анализ. – 2014. – № 6(94). – С. 18–29.
3. Зайналов, А.А. Краудинвестинг как перспективный инструмент финансирования университетских стартапов как ранней стадии малых инновационных предприятий / А.А. Зайналов,

Ю.М. Грузина // Экономические системы. – 2017. – № 2(37). – Т. 10. – С. 59–64.

References

1. Burmistrova, A.A. Sotsialno-ekonomicheskie problemy razvitiya selskikh territorij i puti ikh resheniya / A.A. Burmistrova, N.K. Rodionova, I.S. Kondrashova // Sotsialno-ekonomicheskie yavleniya i protsessy. 2014. – №4. – [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <https://cyberleninka.ru/>.
2. Efimov, V.S. Kognitivnyj universitet: kontury budushchego / V.S. Efimov, A.V. Lapteva // Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz. – 2014. – № 6(94). – S. 18–29.
3. Zajnalov, A.A. Kraudininvesting kak perspektivnyj instrument finansirovaniya universitetskikh startapov kak rannej stadii malykh innovatsionnykh predpriyatij / A.A. Zajnalov, YU.M. Gruzina // Ekonomicheskie sistemy. – 2017. – № 2(37). – Т. 10. – С. 59–64.

© О.Л. Янкина, А.Н. Приходько, Н.А. Ким, Н.А. Чугаева, 2020

УДК 336.7

А.И. МОЛОКАНОВ

ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», г. Москва

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РОЛИ БАНКОВ В СИСТЕМЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАКАЗА В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ФИНАНСОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Ключевые слова: государственный заказ; коммерческие банки; смарт-контракты; сопровождение сделок.

Аннотация. В статье рассмотрены основные вопросы функционирования контрактной системы государственного заказа с позиций государственного финансового контроля.

Цель исследования: определить ведущие направления развития банковского бизнеса в системе госзакупок.

Гипотеза исследования – возможность построения эффективной системы контроллинга рисков госзакупок на базе банковского посредничества.

Задачи исследования:

- определить проблемы и тенденции развития системы госзакупок;
- проанализировать формы и степень участия банков в контрактной системе государственного заказа;
- предложить механизмы совершенствования функционирования системы на базе углубленного взаимодействия с банковскими институтами.

Методы исследования: обзор нормативно-правовых актов, обследований исполнительных органов, абстрактно-логический метод.

Полученный результат: предложена система контроллинга контрактов в системе госзакупок, основанная на посредничестве банков с использованием системы смарт-контрактов.

По мере развития и совершенствования функций государственного и муниципального управления роль государства в различных аспектах жизни населения повышается. Увеличивается она как посредством обеспечения граждан го-

сударственными услугами, так и опосредовано, через реализацию функциональных обязанностей публично-правовых образований и их подчиненных структур (бюджетных учреждений). Основными задачами при этом становятся – обеспечение населения общественными благами и нейтрализация внешних эффектов рынка. Участие государства проявляется в трансформации структуры валового продукта: в последние 10 лет доля государственного управления в структуре конечного потребления сохраняется на уровне выше 17,4 % [1].

Одной из составляющих расходов государственных и муниципальных структур является контрактная система заказов, обеспечивающая исполнение заказов на поставку товаров, работ и услуг для государственных, муниципальных образований, бюджетных учреждений и ряда квазигосударственных институтов. Термин «государственный заказ» используется в отечественной литературе преимущественно в юридическом аспекте, между тем важно отметить и его экономическое содержание: формирование путем «коллективного договора» активного спроса на продукты и услуги через перераспределение первичных доходов (здесь и далее используется термин «госзаказ») [2]. Его объем в 2018 г. составил 6,79 трлн руб. в рамках Федерального закона № 44-ФЗ и 14,7 трлн. руб. в рамках Федерального закона № 223-ФЗ (по открытым контрактам) [3]. Между тем, вместе с ростом расходных обязательств возрастает и потребность в обеспечении контроля за эффективным расходованием средств бюджетов различных уровней, являющегося неотъемлемым элементом реализации эффективного государственного управления в целом. Здесь следует отметить, что государственный муниципальный контроль является элементом более широкой

системы контроллинга, определенной для различных финансовых взаимоотношений, распределенной по различным субъектам ответственности.

Субъекты государственного финансового контроля, закрепленные ст. 265 БК РФ, фактически определяют монополию органов государственной власти и Банка России на аудит и контроль за исполнением и эффективным расходованием бюджетных средств. Позиции банков в данном процессе опосредованы: они выступают лишь в качестве объектов контроля в части кредитных отношений; если в рамках межбюджетных правоотношений это оправдано, то в сфере финансов бюджетных учреждений и квазигосударственных организаций (госкорпораций) [4] существует потенциал для роста их участия, тем более что в контексте контрактной системы законодательно предусмотрено участие коммерческих банков в исполнении госконтрактов.

Таким образом, основная гипотеза исследования – возможность построения эффективной системы контроллинга рисков на базе банковского посредничества.

Роль коммерческих банков в системе госзаказа объединяет два вида участия. Первый вид – сопровождение, не подразумевающее значительную степень интеграции банка в процесс исполнения контракта и включающее открытие отдельных счетов под контракт госзаказа, мониторинг и контроль расчетов, информационное сопровождение заказчика или поставщика в части движения по счетам сделки; второй вид – банковское сопровождение, предполагающее роль банков в обеспечении исполнения условий сделки, в том числе за счет выдачи банковской гарантии, верификации транзакций и сопоставления условий контракта фактическому исполнению. Так, в 2018 г. в рамках 44-ФЗ выдано гарантий на 1,15 трлн руб. (1,3 % совокупных активов банковского сектора), представив рост в 8,5 % [5]. Данные мероприятия призваны совершенствовать процесс госзаказа, сделав его прозрачнее для всех участников, но основной их целью является минимизация рисков заказчика. Однако для банков в рамках сделок по госконтрактам так же сохраняются риски:

1) риски нереализации обязательств поставщиком и необходимость выплаты гарантийного обеспечения заказчику;

2) риски мониторинга в расширенном контракте, санкционирование операций и определе-

ние полноты исполнения контракта.

Информация, находящаяся в распоряжении банка, накладывает ограничения на глубину проводимого обследования участников сделок: в частности, многие аспекты транзакций можно оценить исключительно с формальных позиций, в том числе – проверку оснований платежа, соисполнителей, сроки и количество поставляемых товаров. В случае наличия у генерального подрядчика широкого круга субподрядчиков по контракту объем анализируемой информации возрастает пропорционально увеличению субъектов анализа, и сделать исчерпывающий вывод об экономической целесообразности проводимых операций становится затруднительным. Тем сложнее проконтролировать исполнение сделок, если имеется взаимосвязь заказчика и подрядчика с целью сговора: в текущей ситуации банк становится основным пострадавшим из-за нереализации контракта. Таким образом, объективная потребность в проведении такого анализа сохраняется и актуальным остается вопрос о поиске методов его проведения. Решение данного вопроса лежит, с нашей точки зрения, в плоскости инновационных финансовых технологий.

Совершенствование механизмов реализации принципов функционирования контрактной системы (открытости и прозрачности информации) в части подачи заявки, информировании об этапах и результатах исполнения происходит на базе единой информационной системы в сфере заказа (ЕИС). Перевод электронных заявок в цифровую форму и обеспечение единства информационной системы возможно, в том числе за счет использования принципов «открытых интерфейсов» (*Open API*) и открытых баз данных, позволяющих различным торговым площадкам (создаваемым, в том числе, на базе банков) предоставлять единый формат услуги. С учетом того, что законодательно предусмотрен предварительный (нормирование) и последующий (аудит и контроль уполномоченными органами) контроль исполнения контрактов, выбор механизмов мониторинга исполнения контракта остается в пределах ответственности участников сделки. В связи с этим целесообразно предположить, что с учетом аккумуляции информационных потоков повышение роли банков в мониторинге исполнения контрактов государственных заказов позволит совершенствовать систему в целом.

Реализацию данной задачи можно пред-

ставить комбинацией нескольких подходов. На этапе формирования контракта – путем аккумуляции комплаенс-функций и составления контракта в банке (банк выступает в качестве инициативной стороны), сопровождающем сделку, в том числе посредством использования интеллектуальных систем, учитывающих правоприменительную практику, особенности локального отраслевого и регионального законодательства, а так же специфику разных сфер деятельности участников контракта и проводящих анализ ковенант контракта на предмет обоснованности и целесообразности. В данном случае банк выступает не только в роли финансового посредника, но и в качестве администратора сделки, обеспечивающего достаточный уровень информационной безопасности и легальности на этапе выбора поставщиков и контрагентов генеральным подрядчиком и субподрядчиками путем анализа с применением технологий Больших данных, позволяющих сформировать максимально полную картину участников сделки. При этом для инициализации и реализации заказов необходимо применять систему смарт-контрактов.

Реализованный на основе блокчейн-технологии распределенных реестров смарт-контракт позволяет закрепить за участниками сделки права собственности, полномочия и обязательства, оперативно отслеживать их реализацию в распределенной независимой системе, обеспечив процесс полной прозрачностью, создав «аудиторский след», способствующий дальнейшему анализу и контролю, и обеспечивающий должный уровень безопасности для всех участников сделки [6]. Смарт-контракты являются разновидностью самоисполняющихся соглашений, обеспечивающих защиту сторон сделки от оппортунистического поведения с имплементированными элементами многосторонней репутации. Их использование снижает потребность в банковской гарантии или депозите, позволяя повысить эффективность сделки для всех сторон, обеспечивает большую заинтересованность банков в участии в контрактах госзаказа, так как, с одной стороны, не потребуются извлечения (посредством резервирования) средств из кругооборота, а с другой стороны, сохраняется возможность получения прибыли за счет предоставления услуг сопровождения по контракту, что одновременно снизит издержки оформления контракта для заказчика и исполнителя; также смарт-контракт стимулирует заказчиков и ис-

полнителей на добросовестное поведение.

В настоящее время существует ряд ограничений, связанных с применением смарт-контрактов в сфере госзаказа, в общем характеризующихся как проблема стандартизации. К их числу относятся, с одной стороны, особенности правовой среды – несовершенство нормативно-правовой базы и ее постоянное изменение: с момента принятия поправки в 44-ФЗ вносились более 58 раз, при этом значительная их часть носила принципиальный характер, также более 270 нормативно-правовых актов развивают позиции базового федерального закона, а также неполноценное функционирование «Каталога товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» (КТРУ), принятие которого постоянно откладывается [7]. С другой стороны – инновативный характер самой системы смарт-контрактов предполагает его применение на первоначальных этапах лишь ограниченным числом коммерческих банков.

Основной проблемой данного подхода может стать следствие более эффективного распределения рисков – консолидация поставщиков товаров и услуг. Вопрос неравномерного распределения государственных заказов по исполнителям, снижение конкуренции, эффективности на рынке, наряду с завышением сумм сделок является острым углом с момента становления системы госзаказа. В базовом варианте с использованием предложенной модели расширенного банковского участия его разрешение должно быть осуществлено в рамках предварительного согласования ковенант сделки. В противном случае вопрос переходит в сферу ведения антимонопольного законодательства.

В заключение можно отметить, что в последнее десятилетие мы наблюдаем институциональную трансформацию системы государственного заказа. Проведено значительное количество преобразований, нацеленных на повышение эффективности ее функционирования, одним из основных инструментов при этом является цифровизация. На текущий момент коммерческим банкам отведено посредническое место в данной системе, однако имеется значительный потенциал ее развития на основе их углубленной интеграции с использованием инновационных финансовых технологий и расширения полномочий по предварительному и текущему финансовому контролю.

Список литературы

1. Сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://gks.ru>.
2. Демин, А.А., Институциональные преобразования системы размещения государственного заказа в России / А.А. Демин, Н.К. Демин // Сайт Высшей школы экономики [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.hse.ru/data/2011/12/27/1261542371/2-22.pdf>.
3. Объем госзакупок в РФ в 2018 г. вырос до 6,8 трлн рублей // Интерфакс [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.interfax.ru/russia/646259>.
4. Романовская, О.В., Понятие квазирегулирования в российском праве / О.В. Романовская // Наука. Общество. Государство. – 2018. – Т. 6. – № 4(24) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://esj.pnzgu.ru>.
5. Совкомбанк выдал в 2018 г. около 20 % совокупного объема банковских гарантий по 44-ФЗ // Ведомости. – 24.02.2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.interfax.ru/russia/646259>.
6. Отчет о результатах экспертноаналитического мероприятия «Мониторинг развития системы государственных и корпоративных закупок в Российской Федерации за 2018 год» // Счетная палата Российской Федерации. – М., 2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://audit.gov.ru>.
7. Аналитический обзор по теме «Смарт-контракты» / Банк России. – М. – 2018. – Октябрь.
8. Фалилеева, Д.В. Инновации управленческого контроля в организации системы контроллинга / Д.В. Фалилеева, В.М. Секачева // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2020. – № 8(110). – С. 93–97.

References

1. Sajt Federalnoj sluzhby gosudarstvennoj statistiki [Electronic resource]. – Access mode : <http://gks.ru>.
2. Demin, A.A., Institutionalnye preobrazovaniya sistemy razmeshcheniya gosudarstvennogo zakaza v Rossii / A.A. Demin, N.K. Demin // Sajt Vysšej shkoly ekonomiki [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.hse.ru/data/2011/12/27/1261542371/2-22.pdf>.
3. Obem goszakupok v RF v 2018 g. vyros do 6,8 trln rublej // Interfaks [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.interfax.ru/russia/646259>.
4. Romanovskaya, O.V., Ponyatie kvaziregulirovaniya v rossijskom prave / O.V. Romanovskaya // Nauka. Obshchestvo. Gosudarstvo. – 2018. – T. 6. – № 4(24) [Electronic resource]. – Access mode : <http://esj.pnzgu.ru>.
5. Sovkombank vydal v 2018 g. okolo 20 % sovokupnogo obema bankovskikh garantij po 44-FZ // Vedomosti. – 24.02.2019 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.interfax.ru/russia/646259>.
6. Otchet o rezultatakh ekspertnoanaliticheskogo meropriyatiya «Monitoring razvitiya sistemy gosudarstvennykh i korporativnykh zakupok v Rossijskoj Federatsii za 2018 god» // Schetnaya palata Rossijskoj Federatsii. – M., 2019 [Electronic resource]. – Access mode : <http://audit.gov.ru>.
7. Analiticheskij obzor po teme «Smart-kontrakty» / Bank Rossii. – M. – 2018. – Oktyabr.
8. Falileeva, D.V. Innovatsii upravlencheskogo kontrolya v organizatsii sistemy kontrollinga / D.V. Falileeva, V.M. Sekacheva // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2020. – № 8(110). – S. 93–97.

Abstracts and Keywords

V.V. Seletkov, G.V. Milovzorov

Electromagnetic Transient Processes of Electric Centrifugal Pumps (ESP Units), (Sucker Rods) for Electrotechnical Systems of the Company

Keywords: electromagnetic transient processes; electric centrifugal pumps (ESP units); (sucker rods); electrotechnical systems; switching; electrical circuits.

Abstract. The objectives of the paper are to consider the electromagnetic transient processes of electric centrifugal pumps (ESP units), (sucker rods) for electrotechnical systems, to study of the transient process in the electrical circuit, and the switching processes. The hypothesis is based on the assumption that one of the main methods of pumping oil production wells is realized through the use of electric centrifugal pumps (ESP units), (sucker rods) for the electrotechnical systems of the enterprise. The objectives are to consider the features of the operation of electric centrifugal pumps (ESP), (sucker rods) for the electrotechnical systems; to study the transient processes in an electrical circuit; to check the adequacy of the electrical model and electrical stimulation of the working process of an electric centrifugal pump. The research methods and results are as follows. Taking into account the features of the converter circuit, the algorithm of electromagnetic transient processes of electric centrifugal pumps (ESP units), (sucker rods) for electrotechnical systems is studied.

V.A. Kirsanov, M.V. Kirsanov, V.M. Berdnik, V.G. Tamadaev

Modernization of the Pneumoclassifier of Loose Materials

Keywords: air classification; cascade separation principle; three-flow contact elements; pneumoclassifier; separation chamber; fractionation of loose materials.

Abstract. The analysis of the existing methods of fractionation of bulk materials has been performed, on the basis of which the prospects of gravitational pneumoclassification have been proved. Pilot tests of the pneumatic classifier developed and implemented at EPM – NEZ JSC (Novocherkassk) for dust removal of backfill materials of kiln chambers showed a decrease in the efficiency of the process when the load on the solid phase increases. In order to identify the reason for the decrease in efficiency, studies of the process were conducted using video recording and analysis of the obtained videograms. The main objective of the research was to determine the features of the mechanism of operation of plate perforated contact elements installed in the separation chamber of the pneumatic classifier. The formation of wall-mounted local accumulations of the solid phase of considerable size was discovered; its decay was accompanied by the entrainment of large fractions from the apparatus, which led to a decrease in the efficiency of the process. A comparative analysis of the process videogram in the pneumatic classifier with the developed three-flow contact elements showed the absence of solid phase accumulation due to the presence of multidirectional small-scale vortices and zigzag gas movement. The practical significance of the study lies in the fact that the replacement of plate elements with three-flow contact elements allowed to increase the efficiency of the process of dust removal of the backfill materials and the quality of the produced electrodes.

T.O. Usatenko

Current State and Development Prospects of the Rocket and Space Industry

Keywords: spacecraft; launch vehicle; satellite; spaceport.

Abstract. Outdated stereotypes have led to a gap between the expectations of the Russian

population and the state of its rocket and space industry (RSI). “The public demand for space policy and the country’s self-awareness as a great space power is many times higher than the available capabilities, including financial ones,” said the head of the state corporation Dmitry Rogozin. In addition, the holistic picture of the advantages and problems of the Russian space program, its opportunities and risks is not clear. Even experts find it difficult to single out the key priorities and strategic goals of the Russian cosmonautics. Therefore, in order to ensure Russia’s leading place in the world economy of the future, it is important to find a vector of possible changes that can fill the space industry with new meanings and impulses. In this connection, the purpose of the work was to highlight the main directions of development of the Russian RSI in the context of global competition. To achieve this goal, the following problems were solved: the global balance of the market for satellites and launch vehicles (LVs) was determined; the strengths and weaknesses of the Russian cash management service were analyzed; an approximate forecast of the development of the global cash management services industry was made; prospective directions and strategy for the development of Russian cash management services were proposed. The hypothesis of the study was the provision that space exploration is controlled by two financial and industrial alliances “Western” (USA, EU, Canada, Japan) and “Vostochny” (Russia, China, India), on the basis of which the development strategy of the Russian missile defense is a priority should focus on competing with the world leader of the space industry, the United States. The methods used in the study consisted of a critical analysis of specialized literature and official Internet sources. The main result of the work can be considered the allocation of four basic strategies for the innovative development of Russian cash management services.

D.A. Vladimirov

Reverse Engineering as the Main Tool in Increasing the Efficiency of R&D

Keywords: reverse engineering; R&D; import substitution; continental shelf; Arctic Zone of the Russian Federation.

Abstract. The purpose of the study is to substantiate the use of reverse engineering in the implementation of R&D in the field of developing domestic technologies for the development of the continental shelf of the Russian Arctic. The research objective is to test the assumption that the use of reverse engineering in R&D will affect efficiency. Research methods: scientific abstraction, analysis and synthesis. The results obtained confirm the hypothesis of an increase in the efficiency of R&D when using reverse engineering.

A.V. Zagorskaya, A.A. Lapidus

Scientific and Technical Support of Design: Analysis and Classification

Keywords: safety of buildings and structures; class KS-3; scientific and technical support of design; objects of an increased level of responsibility; work programme; unique buildings and constructions.

Abstract. The aim of the article is to classify the works of scientific and technical support of design, to compile an up-to-date list of works and to substantiate the obligation to carry them out. The following tasks are solved in the article: analysis of the concept of “scientific and technical support of design”, determination of parameters that affect the composition of work of scientific and technical support, development of a classification of works of scientific and technical support of design, compilation of an up-to-date list of work and substantiation of their mandatory implementation. The proposed classification of the scientific and technical support of design can be used by the customer or designer in the development of the program of scientific and technical support to determine the necessary and sufficient scope of work of the scientific and technical support of design.

A.A. Nikishin, S.A. Sinenko

Determination of the Rational Field of Application of Robotization when Performing Anti-corrosion Work on the Structures of Buildings and Structures

Keywords: organization of work; anti-corrosion protection; robotization; areas of robotization; buildings and structures.

Abstract. Robotization of any processes is a complex multi-factor task that often requires atypical decisions, and robotization of construction processes, in particular, anti-corrosion work on buildings and structures, is very difficult to model. In such conditions, it is most appropriate for researchers to resort to the method of expert evaluation, so the method of expert survey is used as a research method to determine the rational areas of application of robotics when performing anti-corrosion work on structures of buildings and structures. This article presents the results of the research by expert survey of specialists in the field of robotics and construction organization. As a result of the research, the area of rational use of robots for performing anti-corrosion work on the structures of buildings and structures was determined.

A.S. Svyatenko

Approaches to Managing Distributed Testing Teams and their Cost Effectiveness

Keywords: software testing; distributed team management; methodologies; Agile; Scrum; Kanban.

Abstract. The purpose of the study is to identify the features of managing distributed software testing teams using “flexible” methodologies of Agile, Scrum and Kanban. The research objectives are to consider the features of using the Agile methodology in management of distributed software testing teams, to determine the principles of using the Scrum methodology in the management of distributed software testing teams, to present tools for managing distributed software testing teams using the Kanban methodology and to identify its differences from the Scrum methodology. The research used the principles and technologies of team management based on Agile, Scrum and Kanban methodologies. The research methods are collection of facts, analysis and comparison, generalization, systematization and classification. It is concluded that the choice of methodology depends on the scale of the software testing project, experience in using project technologies in managing distributed teams, and the life stage of the project. When using “flexible” methodologies, the effectiveness of a distributed team is evaluated after each sprint, rather than the project as a whole.

D.A. Serov, A.S. Dubgorn, A.S. Ershova

IT Support of Water Consumption Management in the Context of Digital Transformation

Keywords: water supply; water management; digital transformation; IT support of water management.

Abstract. Digital transformation is a source of requirements for the formation of IT support for the activities of most modern companies, including water supply companies. The purpose of this article is to study the global experience of digital transformation of organizations whose activities are related to the management of the processes of water treatment, water supply and water consumption. The objectives of the article are to analyze existing approaches to the digital transformation of water supply enterprises, as well as an overview of world experience and key technologies that underlie digital projects in this industry. The methodological basis of the article is the analysis of sources on the research topic. The result is the formulation of the foundations for developing our own approach to implementing the digital transformation of water supply organizations based on the concept of enterprise architecture.

Ways of Software Implementation of Axios Methods in Web Applications on Vue.js

Keywords: Axios; Axios methods of HTTP requests; HTTP request; HTTP client; Vue.js; library; single page application.

Abstract. The article considers the use of the Axios library in Vue.js web applications for interacting with remote APIs, front-end interaction with a server for information exchanging. Presents many implementations of HTTP request methods: `axios.get()`, `axios.post()`, `axios.put()`, `axios.delete()`, indicates the purpose of `axios.head()`. The benefits of creating a basic Axios instance in a separate file are outlined. An alternative to Axios is Fetch API; however, its use in Vue applications is less common, the article describes the reasons for this. The purpose of the study is to provide coding ways Axios methods of HTTP requests in Vue applications in listings with detailed explanations. The research hypothesis is the assumption that the solutions included in the Axios library for executing HTTP requests are expediently to use in Vue-based projects. The research methods are the study of literature, documents and results of activities, analysis and synthesis, comparison, generalization. The results of the study contribute to more efficient development of Vue applications by novice programmers by reducing the time spent on finding information about the ways of software implementation of Axios methods, integrated in a single source and presented in a structured form.

A.S. Khismatullin, E.V. Sirotina, R.R. Adalguzhin, M.S. Mullakaev

Diagnostic Complex for Monitoring Oil Transformer With Gas-Insulated Gas Cooling Based on an Automated Control System

Keywords: bubbling; control; thermal conductivity; thermocouple; transformer; SF₆ gas.

Abstract. The article discusses an installation for cooling a transformer, in which cooling takes place using oil bubbling with SF₆ gas. The aim of the study was to improve the cooling efficiency of the oil transformer. The authors have proposed a diagnostic complex that allows you to measure the thermal conductivity of transformer oil when bubbling with SF₆ gas and to monitor and maintain the temperature in the transformer tank.

V.P. Shuvalov, V.M. Derevyashkin, S.V. Timchenko, I.G. Kvitkova

Calculating Optical Fiber Reliability under Various Operating Conditions

Keywords: probabilities of control errors; sudden failure; Markov models; reliability; optical fiber; gradual failure; pre-fault state; operation of a technical object.

Abstract. Reliability is one of the main indicators when entering into quality of service contracts, and therefore ensuring the specified quality of service indicators is the most important task for the Telecom operator. The solution of this problem requires the development of a failure model for communication networks. The paper considers approaches to building models for evaluating the reliability of optical fiber in conditions of gradual and sudden failures. The Markov's models are given for determining reliability under failures and pre-fault control conditions. Expressions are obtained for estimating the ratio of probabilities of control type 1 and type 2 errors. The materials can be used to obtain formulas for calculating the reliability of access networks.

Visualized Tasks in Teaching Probability Theory

Keywords: probability of events; visualization of educational material; visualization of test results; visualized problems; geometric probability; meeting problem; GeoGebra.

Abstract. Solving problems in the theory of probability traditionally causes difficulties for both students and teachers. In one of the reasons for this, the authors see insufficient visualization of educational material. The purpose of this study is to, use the example of one task to demonstrate the application of the cognitive-visual approach, including the use of information and communication technologies. This approach is the methodological basis of the study and implies a shift from the illustrative function of visualization to the cognitive function, which, according to the authors, will lead to better assimilation of the material. Various options of the classic problem in the topic “Geometric definition of probability”, the meeting problem, are considered. The similarity of probabilistic tasks proposed in the educational-methodical literature is noted in terms of the presence of a visual image in the components of the task. In particular, in most of the problems from the specified topic, the visual image is present only in the process of solving. The article offers visualized tasks in which a graphic image is present in various components: a condition, a solution and an answer. In addition, the article discusses the solution of the meeting problem based on the use of a statistical determination of probability with a series of random tests in the GeoGebra 5.0 dynamic mathematics system.

R.G. Manaev

New Methods for Effective Implementation of a Generalized Segment Tree in the C++ Programming Language

Keywords: data structures; segment tree; high performance; generalized containers; algorithms.

Abstract. The aim of the work is to develop and study methods for efficient and generalized implementation of the data structure segment tree in the C++ programming language. The research methods included the standard C++ template library, which specifies the style of the external interfaces of the developed data structure; the MapReduce technique, where Reduce is an associative functor for the segment tree. The Map is a special functor that adapts the elements of an array used to construct the segment tree. The novelty of the paper and the developed containers lies in the lack of implementations that would fully ensure the generality of working with data. It is concluded that effective and generalized implementations of the segment tree data structure are obtained; they work both with trivial associative functors and with sets of associative functors.

S.Kh. Shamsunov, R.M. Zhilyaev

On the Issue of Foreign Experience in the Use of House Arrest and Electronic Monitoring

Keywords: house arrest; foreign experience of application; preventive measure; type of main or additional punishment; electronic monitoring.

Abstract. The purpose of the article is to assess the possibility of implementing the norms of foreign legislation on the implementation of house arrest and electronic monitoring in the domestic criminal procedure legislation. Within the framework of this study, the problem of studying the legislation of scientific and other literature on the practice of using house arrest and electronic monitoring in a number of foreign countries (Spain, Denmark and France) was solved. According to the hypothesis of the study, the experience of foreign countries can play a large role in improving the domestic institution of house

arrest and electronic monitoring. In preparing the article, the comparative legal method was used – to analyze legal norms contained in domestic and foreign legislation in order to identify shortcomings in legal regulation, the system analysis method – to study and generalize scientific literature and other sources on the research problem, a formal legal method for preparation of the article. The results of the study indicate, firstly, the use of house arrest and electronic monitoring in the considered foreign countries, not as a preventive measure, but as a type of main or additional punishment, secondly, on the similarity of implementation problems, and thirdly, citizens' lack of confidence in the ability ensure their safety.

I.E. Voronkov, R.V. Ostrovskii

Organizational and Managerial Problems of Student Construction Teams as a Tool for Building Personnel Potential of Construction Industry

Keywords: student construction teams; personnel potential; hierarchy of goals; organizational and managerial problems.

Abstract. Student construction teams (*SCTs*) as a form of organizing temporary employment of students still remain significant sources of labor for the construction industry. The market changes of the 1990s entailed a significant change in the role of SCTs in the implementation of investment and construction projects. Currently, student teams are not independent participants in construction industry, but are mainly a source of professionally competent personnel, which initially reduces the opportunities and prospects for realizing the capabilities of this institute. The instability of the economic situation in the country, which has persisted since the beginning of the last decade, has caused the movement to stagnate. The assessment of qualitative and quantitative indicators allows the authors of the study to assume that the modern movement of student groups in Russia is in dire need of solving a number of organizational and managerial problems, the key ones of which are the following: the lack of a really formulated and realized hierarchy of the goals of the movement, a shortage of qualified managerial personnel, excessive centralization of the movement, as well as a lack of attention to the process of qualitative development of student construction groups at the level of educational organizations. Solving these problems is an extremely important task and in the future will significantly increase the effectiveness of the SCU institution as a tool for building the personnel potential of the construction industry.

F.F. Galimulina, C.A. Misbakhova, A.A. Farrakhova

Institutional Support as a Foundation for Successful Entrepreneurship in the Development of Technology Platforms

Keywords: institutional support; successful entrepreneurship; technology platforms; open innovations.

Abstract. This article examines technological platforms as a tool for ensuring successful entrepreneurship. The purpose of the research is to reveal the features of institutional support for the development of entrepreneurship through the concept of open innovation. As a result, the reasons for the emergence of an institutional trap between business and the state are formulated and the need for integration of all stakeholders and harmonization of their interests in the form of technology platforms is identified.

N.A. Ermakova

Russian Fisheries in the Period of COVID-19: First Results

Keywords: fisheries; aquaculture; COVID-19 pandemic; catch; aquaculture products; fish and seafood; economic performance indicators.

Abstract. The purpose of the article is to study the impact of the COVID-19 pandemic on the state of Russian fisheries (industrial fishing and aquaculture). To achieve this goal, it was necessary to solve the following tasks: to collect and analyze statistical data describing the performance of the Russian fisheries sector in the first quarter of 2020 and compare it with similar indicators for the first quarter of 2019; to study the opinion of experts on the trends in the development of world fisheries during and after the COVID-19 pandemic; compare the state of Russian fisheries in the first quarter of 2020 and the state of foreign fisheries in this period. The hypothesis of the study is that the Russian fisheries industry has passed the test of the first months of the COVID-19 pandemic. Methods of literary and statistical analysis were used. The result of the study was confirmation of the hypothesis put forward.

Yu.F. Kolesnikova

Synthesis of a Generalized Algorithm for Making Economic Decisions under Various Conditions of Collaboration of Economic Entities

Keywords: economic subjects; collaboration; economic and mathematical model; decision-making algorithm.

Abstract. The article considers the decision-making algorithm for enterprises participating in collaboration. In order to reduce the costs of a firm with an unstable position in a certain market segment, it can combine with other organizations to see the economic effect of collaboration and minimize costs in its activities. The author presents an algorithm for effective interaction of economic entities based on the application of investment decisions and describes a method for collaboration of economic entities. The stages for an organization that occupies an unstable position in the market that are necessary when merging with other companies are highlighted.

S.S. Kudryavtseva, M.V. Shinkevich, I.I. Ishmuradova

System Engineering in the Development of a High-Tech Industry

Keywords: systems engineering; high-tech industry; industry 4.0; product life cycle; product innovation; value chain.

Abstract. The article reveals the concept of systems engineering, presents its structural components, functions, role in the development of high-tech industry. The main trends in high-tech production by type of economic activity, the dynamics of the export of high-tech industries in the Russian economy in comparison with the countries of the world are analyzed. The purpose of the article is to systematize scientific approaches to the management of systems engineering in high-tech sectors of the economy. The objectives of the article are as follows: to reveal the concept of system engineering; to analyze trends in the development of high-tech industry; to generalize the management tools of system engineering to increase the level of efficiency of high-tech industries. The hypothesis of the article is that the use of interdisciplinary and intersectoral competencies in managing the life cycle of high-tech products increases the level of innovative activity in the industrial complex of the economy. The research methods are description, generalization, system analysis, dynamic trend analysis. Based on the goals, objectives and research hypothesis, the following results were obtained in the article. It is

concluded that system engineering is based on the concept of the product life cycle and the engineering of information models and knowledge in the life cycle of objects of innovation. It is summarized that the mission of systems engineering in the activities of high-tech industry is to synthesize intersectoral and interdisciplinary approaches and competencies aimed at the development, design and creation of innovative products that are of high value at all stages of the life cycle.

K.B. Mamirov, G.T. Kubesova

**Assessment of the Tourist and Recreational Potential
of Mount Eshkitau and its Environs
(Taskalinsky District of West Kazakhstan Region)**

Keywords: Western Kazakhstan; natural monument; archeology; history; tourism; recreational potential; landscape; exploration.

Abstract. The purpose of the article is to assess the tourist and recreational potential of Mount Eshkitau and its environs on the territory of the West Kazakhstan region of the Republic of Kazakhstan. To achieve this goal, a range of tasks has been formulated for the study of archaeological, historical, natural monuments in the region. The research hypothesis is connected with substantiating the importance of Mount Eshkitau and its environs for the development of domestic tourism in the region. The article applies both traditional methods of description and analysis. The results of the work indicate that Mount Eshkitau and its surroundings are of great importance for educational tourism.

O.E. Pirogova, D.A. Kirillova

**The Impact of the Pandemic
on the Development of Restaurant Businesses**

Keywords: marketing; coronavirus pandemic; restaurant business; profit; crisis.

Abstract. The purpose of the article is to study the impact of the pandemic on the development of restaurant businesses. To achieve this goal, it is necessary to solve the following tasks: analyze the change in the share of turnover of restaurant businesses in the context of a pandemic and consumer behavior patterns, consider possible ways to adapt restaurant businesses in the current conditions and determine safe working conditions. The article uses the following research methods: description, comparison, analogy, generalization and analysis. Based on the research, possible schemes of adaptation of restaurant businesses to the current conditions were proposed.

M.A. Zyryanov, A.P. Mokhirev, V.Yu. Shvetsov, I. G. Milyaeva

**Development of a Method for Obtaining Semi-Finished
Wood Fiber from Logging Waste**

Keywords: logging production; sawmill waste; wood chips; semi-finished wood fiber.

Abstract. The paper presents a technology for the production of semi-finished wood fiber from wood chips obtained as a result of processing logging waste. The analysis of existing methods for the production of wood-fiber semi-finished product is carried out; their advantages and disadvantages are revealed.

I.R. Shegelman, A.S. Vasilyev, Yu.V. Sukhanov

Review of Studies on Timber Harvesting for Industrial and Social Use

Keywords: logging; woody greenery; needles.

Abstract. The purpose is to assess the state of research in the field of problems of harvesting, processing and use of woody greenery. The objectives are to study scientific literature, documents of the patent fund related to woody greenery; analyze the collected information; identify the most and least developed areas of research related to woody greenery. The analysis showed that, on the one hand, there are numerous studies of the processing and use of woody greenery; on the other hand, not enough attention is paid to the issues of harvesting woody greenery. The need for additional research aimed at the formation of a knowledge base for the synthesis of new patentable solutions in the field of harvesting tree greenery for use in industry and the social sphere is noted.

S.N. Shed, N.N. Savelieva

Application of Core Breaking Equipment for Paleozoic Foundation in the Deposits of the Tomsk Region

Keywords: core sampling equipment; Paleozoic basement; Tomsk region; core.

Abstract. The drillers are tasked with increasing the volume of work on drilling exploratory wells to the Lower Cretaceous and Jurassic basement of the section intervals in the Tomsk region. The Paleozoic Pz and Kv basements are objects with a complex geological structure. The main goal of each coring operation from all types of wells is to obtain direct information about the rocks that make up the objects of interest in the fields, which is necessary for solving a complex of problems of prospecting, exploration and production of hydrocarbons. The research objectives are to reveal the features of the development of fracture intervals, the conditions of rock deposition, the type of rocks, the spatial orientation of the fault, permeability, porosity, saturation of the pore space with fluid and to forecast promising areas in the Paleozoic basement. The article describes the work on core sampling in the Paleozoic deposits of the Tomsk region. The coring equipment and the results obtained at the Severo-Kalinovskoye field are presented. Based on the results of the analysis of the cores, conclusions will be drawn about the further stages of drilling to assess the deposits of the Paleozoic basement in the Tomsk region.

A.V. Zagorskaya, A.A. Lapidus

On Changes in the Mandatory Standards for Scientific and Technical Design Support

Keywords: safety of buildings and structures; class KS-3; scientific and technical support of design; objects of an increased level of responsibility; work program; unique buildings and constructions; Resolution of the Government of the Russian Federation of July 4, 2020 № 985.

Abstract. With the entry into force of the new Resolution of the Government of the Russian Federation of July 4, 2020 № 985, the number of building codes that must be applied has been significantly reduced. The changes also affected the requirements for scientific and technical support for design, which is the subject of discussion within the professional community. The purpose of this article is to review and analyze changes related to scientific and technical support for design, in connection with the reduction and updating of mandatory standards.

B.M. Krasnovsky

On the Characteristic Features of Modern Methods of Winter Concreting (Prerequisites for Selection and Optimization)

Keywords: winter concreting methods; organizational and technological solutions; monolithic construction; the potential of organizational and technological solutions.

Abstract. In this article, the revision of organizational and technological solutions for the production of concrete works in the winter is carried out. The analysis of normative sources that regulate the use of winter concreting methods is carried out. The goal is to increase the efficiency of the production of concrete work during the construction of monolithic structures in the winter. The scientific and technical hypothesis of the study consists in the assumption of the possibility of increasing the effectiveness of the organization of the construction of residential monolithic buildings in the winter, through an integrated approach to the production of concrete works. The production processes influencing the choice of one method or another are considered. A base has been formed for the development of a tool that will comprehensively assess the capabilities of the facility and increase the effectiveness of the organization of production by optimizing organizational and technical solutions in the production of concrete work in the winter.

M.S. Rivanenko

International Experience of Using Expert Organizations in the Field of State Construction Control

Keywords: examination; control; construction; organization; functions; supervision; institute; tasks; permission; license.

Abstract. State control in the construction industry during the construction of buildings and structures is aimed at preventing and counteracting violations of the law. Thanks to the system of bodies of state architectural and construction control, a regulatory policy is being pursued, the task of which is to create the prerequisites for the free development of the construction industry, to ensure the construction of reliable and safe buildings and structures. At the same time, it should be noted that the functioning of the mechanisms of state architectural and construction control depends on both external and internal factors influencing the regulatory system as a whole, therefore, studying the international experience of using expert organizations in the field of state construction control is an urgent scientific and practical task. The research methods are synthesis, induction, deduction, analysis, comparisons, and generalization. The findings are as follows: the study revealed a variety of forms and methods of state construction supervision in various countries. The experience of the USA, the EU, as well as some other countries was studied. In addition, special attention is paid to the legal status of supervisory bodies, their functions and tasks. It is concluded that the world experience indicates that in the organization of construction control in general and the conduct of examinations in particular, in addition to state bodies; private independent specialized institutions or experts also take part. In addition, for example, in Belgium, Denmark, Estonia, France, construction control is connected with the compulsory insurance system, which ensures transparency in the exercise of control functions, and also guarantees the safety and reliability of architectural structures.

A.I. Shinkevich, N.V. Barsegyan, E.R. Kushaeva

Modern Directions of Optimization of Management System of Petrochemical Enterprises

Keywords: optimization; organizational structures; management system; production function.

Abstract. The purpose of the research is to determine the current directions of optimization of organizational structures of enterprise management in the modern conditions of digitalization of the economy. The article sets the tasks of organizing petrochemical production based on the use of optimization and integration models. The simulation is carried out using the production function, which takes into account the indicators of the use of human and material capital in the organization of production. It is concluded that the mobilization and use of human resources at petrochemical enterprises has a positive impact on improving the effectiveness of innovative activities, rather than the material component, despite the high capital intensity of production.

G.I. Korshunov, N.V. Markelova, S.L. Polyakov

Selection Technology for the Initial Design Phase in Order to Ensure Product Quality

Keywords: selection; technology; product processing.

Abstract. The article deals with the issues of rational choice production technology in order to ensure a high degree quality. The most known technologies of metal products processing are considered, the criteria technology choice are defined. On the basis considered criteria, the method of choosing most rational technology from known solutions is developed.

N.V. Markelova, S.L. Polyakov

The Influence of Digital Twin Technology on the Quality of the Design Process of Radio Electronic Products

Keywords: digital twin; radio electronic products; design.

Abstract. The article deals with the impact of creating digital twins on the quality of design process of electronic products. Principles, conditions and tasks of development of digital doubles with respect to the process production of electronic equipment are considered; the arguments of the influence of digital twins on the quality of products by increasing production efficiency and reducing potential defects of products are presented. In addition, the article considers the task of correct and complete drawing up of the technical specification.

S.A. Yamashkin, E.O. Yamashkina, S.M. Kovalenko

Principles of Convolution-Recurrent Deep Model Constructing to Predict Spatial-Temporal Processes

Keywords: deep machine learning; neural network; convolutional neural network; wildfire.

Abstract. The article examines the structure and trains a convolutional-recurrent neural network model to solve the problem of high-precision forecasting of spatial-temporal processes using the example of forest fire detection. The aim of the work is to build a deep neural network architecture that simultaneously integrates spectral and spatial information. The network has several modules (layers): an input module, to the input of which date and information about weather conditions are supplied, a convolutional module for processing the processes of spatial and spectral dependencies on these pixels, an output module that returns the forecast result.

S.R. Asatryan

Government Relations as a Factor of Business Efficiency

Keywords: business; economy; power; relations; competition; market; efficiency; cooperation; sustainable development; management; state.

Abstract. The article discusses issues with the use of the government relation tools by business. The purpose is to study the essence, prospects for the implementation and development of government relations in the activities of enterprises in order to increase the efficiency of doing business. The objectives are to consider the essential content, features and prospects of government relations; to identify the benefits that a business can get in the process of implementing the concept of government relations. The hypothesis is based on the assumption that the establishment of effective relationships between the enterprise and government and government structures will improve competitiveness, business efficiency and will contribute to the development of market relations in general. The research methods are analysis, synthesis, comparison, forecasting, generalization, systematization. It was found that in modern conditions, interaction with authorities is a factor in effective business conduct. Government relations allow promoting and protecting the interests of the company, reduce risks and ensure its sustainable development, create favorable conditions for activities in a rapidly changing competitive environment.

E.E. Mamedov

A Factor Model of Effectiveness for the Economic System of Quality of Company's Sustainable Development

Keywords: economy; quality; sustainable development; cognitive model.

Abstract. The purpose of this article is to establish the factor model of the effectiveness of the economic system of quality management of company sustainability on the basis of a cognitive approach, the article presents the factor model as a directed graph of the relationships of goals and influencing factors, set the magnitude of the force and nature of the impact, the formulas of mathematical processing of the model and the findings for the performance management system of economy of quality sustainable development of the organization.

A.D. Moisseev, E.V. Sukhanov

Economic and Legal Aspects of Waste Management Methodology in Russia

Keywords: law; waste; government decree; Law of the Russian Federation; garbage sorting; waste collection; household solid waste; municipal solid waste; production; consumption; waste disposal; tariff; methodology.

Abstract. Waste management aimed at recycling waste for industrial purposes has not economic, environmental, humanitarian, and legal aspects. Organizational and legal regulation of work on all types of industrial waste and human activity is aimed at saving natural resources and preserving them for future generations. The article presents an analysis of the problems of waste management in industry, considers legal, economic and social aspects, identifies the conditions and offers a set of measures for the return of production and consumption waste to the national economy. The purpose of the research is to improve the scientific and methodological foundations of waste management. The analysis of normative legal documents and the consequences of their implementation showed that the situation with the solution to the problem of sharp involvement of this type of resources for industrial purposes is quite uncertain. The study confirmed that a significant part of the waste pollutes the environment: air, water, and soil.

A.V. Kharitonovich

A Mechanism for the Development of Investment-Construction Complex

Keywords: change; investment-construction complex; mechanism; development; management.

Abstract. The paper explores relevant questions of formation of mechanism for investment-construction complex development. The research objective is to design a mechanism for investment-construction complex development on the basis of interaction between change motors. The mentioned objective is achieved by means of implementing the appropriate tasks (to discover elements of mechanism for investment-construction complex development; to characterize interrelations between elements of the mentioned mechanism; to describe stages of investment-construction complex development on the basis of interaction between change motors). The research hypothesis is based on the assumption that the development of investment-construction complex is the process of changes explained on the basis of interaction between change motors (teleological, life cycle, dialectical, evolutionary, balancing development). In the research process the abstraction method, classification method, analysis, and syntheses were used. As a result of the research the mechanism for investment-construction complex development as well as stages of investment-construction complex development are described.

R.M. Yusupov

Accounting: the Problem of Reliability of Accounting Information

Keywords: reporting; errors; reliability; accounting; solutions.

Abstract. The purpose of the article is to show the control of accounting, adopted acts of regulatory authorities, quite fully recorded in them methods of filling in true reporting. The main task is to find out the pattern of errors in the accountant's work when filling out reports.. The hypothesis of the study is that the transformation, due to which the veracity of accounting data is lost, and this leads to erroneous conclusions. It is concluded that there are mostly constant attempts to hide the correct data when compiling reports.

O.L. Yankina, A.N. Prikhodko, N.A. Kim, N.A. Chugaeva

Possibilities of Project Work in Modern University

Keywords: entrepreneurship; university; statistics; project work; latent entrepreneurs; entrepreneurial potential; teaching staff.

Abstract. The purpose of the article is to analyze the conditions for the implementation of project activities in modern universities on the example of the Primorskaya State Agricultural Academy. The research methods gave a description, comparison, analysis and synthesis. The research objectives are to assess entrepreneurial cooperation of teachers; to assess the impact of the infrastructure of an educational organization on the development of project activities; to identify factors that contribute to and hinder the development of project activities. A survey was used to collect the data. The hypothesis of the research was the fact that it is possible to carry out entrepreneurial activities on the basis of the university. As a result of the research, the entrepreneurial efficiency reached 47 % at Primorskaya State Agricultural Academy.

**Improving the Role of Banks in the State Order System in the Context
of the Development of Innovative Financial Technologies**

Keywords: government procurement; commercial banks; transaction support; smart contracts.

Abstract. The article discusses the main issues of the functioning of the public procurement system of state orders from the standpoint of state financial control. The purpose of the study is to identify the leading directions of the banking engagement in the public procurement system. The hypothesis of the research is the possibility of building an effective system of controlling risks in public procurement based on bank intermediation. The research objectives are to identify problems and trends in the development of the public procurement system; analyze the forms and degree of participation of banks in the contractual system of state orders; to propose mechanisms for improving the functioning of the system based on in-depth interaction with banking institutions. The research methods are review of regulatory legal acts; surveys of executive bodies; abstract-logical method. In conclusion a system of contract controlling in the public procurement system based on the intermediation of banks using “smart-contract” is proposed.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ List of Authors

<p>В.В. СЕЛЕТКОВ инженер по релейной защите и автоматике второй категории филиала ОАО «МРСК Урала» – «Пермэнерго», г. Пермь E-mail: seletkov.vitalik@mail.ru</p>	<p>V.V. SELETKOV Engineer for Relay Protection and Automation of the Second Category, Branch of OAO IDGC of the Urals-Permenergo, Perm E-mail: seletkov.vitalik@mail.ru</p>
<p>Г.В. МИЛОВЗОРОВ доктор технических наук, профессор кафедры тепловых двигателей и установок, директор филиала Сарапульского политехнического института, г. Сарапул E-mail: gvmilovzorov@mail.ru</p>	<p>G.V. MILOVZOROV Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Heat Engines and Installations, Director, Branch of Sarapul Polytechnic Institute, Sarapul E-mail: gvmilovzorov@mail.ru</p>
<p>В.А. КИРСАНОВ доктор технических наук, профессор кафедры химических технологий технологического факультета Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск E-mail: kirsanovi@rambler.ru</p>	<p>V.A. KIRSANOV Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Chemical Technology, Faculty of Technology, M.I. Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Novocherkassk E-mail: kirsanovi@rambler.ru</p>
<p>М.В. КИРСАНОВ кандидат технических наук, доцент кафедры технологии машиностроения, технологических машин и оборудования механического факультета Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск E-mail: kirs99@mail.ru</p>	<p>M.V. KIRSANOV Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Engineering Technology, Technological Machines, M.I. Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Novocherkassk E-mail: kirs99@mail.ru</p>
<p>В.М. БЕРДНИК кандидат технических наук, доцент кафедры технологии машиностроения, технологических машин и оборудования механического факультета Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск E-mail: berdnik_52@mail.ru</p>	<p>V.M. BERDNIK Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Engineering Technology, Technological Machines and Equipment, Faculty of Mechanics, M.I. Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Novocherkassk E-mail: berdnik_52@mail.ru</p>
<p>В.Г. ТАМАДАЕВ кандидат технических наук, доцент кафедры технологии машиностроения, технологических машин и оборудования механического факультета Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск E-mail: tamadaevVG@yandex.ru</p>	<p>V.G. TAMADAEV Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Engineering Technology, Technological Machines and Equipment, Faculty of Mechanics, M.I. Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Novocherkassk E-mail: tamadaevVG@yandex.ru</p>

<p>Т.О. УСАТЕНКО старший преподаватель кафедры 402 Московского авиационного института (национального исследовательского университета), г. Москва E-mail: brat-sim@mail.ru</p>	<p>T.O. USATENKO Senior Lecturer, Department 402, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow E-mail: brat-sim@mail.ru</p>
<p>Д.А. ВЛАДИМИРОВ главный конструктор по гражданской продукции и продукции двойного назначения АО «Обуховский завод», г. Санкт-Петербург E-mail: DVladimirov@mail.ru</p>	<p>D.A. VLADIMIROV Chief Designer for Civilian and Dual-Use Products, Obukhovsky Zavod JSC, St. Petersburg E-mail: DVladimirov@mail.ru</p>
<p>А.В. ЗАГОРСКАЯ аспирант Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва E-mail: zagorskayaAV@mgsu.ru</p>	<p>A.V. ZAGORSKAYA Postgraduate Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: zagorskayaAV@mgsu.ru</p>
<p>А.А. ЛАПИДУС доктор технических наук, профессор кафедры технологий и организации строительного производства Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва E-mail: lapidus58@mail.ru</p>	<p>A.A. LAPIDUS Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Technology and Organization of Construction Production, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: lapidus58@mail.ru</p>
<p>А.А. НИКИШИН магистрант Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва E-mail: nikishin_a@mail.ru</p>	<p>A.A. NIKISHIN Master's Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: nikishin_a@mail.ru</p>
<p>С.А. СИНЕНКО доктор технических наук, профессор кафедры технологии и организации строительного производства Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва E-mail: nikishin_a@mail.ru</p>	<p>S.A. SINENKO Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Technology and Organization of Construction Production, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: nikishin_a@mail.ru</p>
<p>А.С. СВЯТЕНКО руководитель проектов по тестированию ООО «ЕГАР Сервис», сотрудник Российского государственного социального университета, г. Москва E-mail: info@egartech.com</p>	<p>A.S. SVYATENKO Head of Testing Projects, EGAR Service LLC, Employee, Russian State Social University, Moscow E-mail: info@egartech.com</p>
<p>Д.А. СЕРОВ кандидат экономических наук, советник генерального директора ГУП «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>А.С. ДУБГОРН старший преподаватель Высшей школы управления и бизнеса Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург E-mail: alissa.dubgorn@gmail.com</p>	<p>A.S. DUBGORN Senior Lecturer, Graduate School of Management and Business, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg E-mail: alissa.dubgorn@gmail.com</p>
<p>А.С. ЕРШОВА студент Высшей школы управления и бизнеса Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург E-mail: alenaershova13@gmail.com</p>	<p>A.S. ERSHOVA Student, Graduate School of Management and Business, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg E-mail: alenaershova13@gmail.com</p>
<p>У.Б. АБДУЛАЕВА преподаватель кафедры прикладной информатики факультета экономики, менеджмента и информационных технологий Крымского инженерно-педагогического университета имени Февзи Якубова, г. Симферополь E-mail: Usnie.91@gmail.com</p>	<p>U.B. ABDULAEVA Lecturer, Department of Applied Informatics of the Faculty of Economics, Management and Information Technologies, Fevzi Yakubov Crimean Engineering and Pedagogical University, Simferopol E-mail: Usnie.91@gmail.com</p>
<p>А.С. ХИСМАТУЛЛИН кандидат физико-математических наук, доцент кафедры электрооборудования и автоматизации промышленных предприятий филиала Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Салават E-mail: katrina.siroтина18@yandex.ru</p>	<p>A.S. KHISMATULLIN Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Department of Electrical Equipment and Automation of Industrial Enterprises, Branch of Ufa State Oil Technical University, Salavat E-mail: katrina.siroтина18@yandex.ru</p>
<p>Е.В. СИРОТИНА магистрант филиала Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Салават E-mail: katrina.siroтина18@yandex.ru</p>	<p>E.V. SIROTINA Master's Student, Branch of Ufa State Petroleum Technical University, Salavat E-mail: katrina.siroтина18@yandex.ru</p>
<p>Р.Р. АДЕЛЬГУЖИН студент филиала Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Салават E-mail: katrina.siroтина18@yandex.ru</p>	<p>R.R. ADELGUZHIN Student, Branch of Ufa State Petroleum Technical University, Salavat E-mail: katrina.siroтина18@yandex.ru</p>
<p>М.С. МУЛЛАКАЕВ доктор технических наук, профессор лаборатории ультразвуковой техники и технологий Института общей и неорганической химии имени Н.С. Курнакова Российской академии наук, г. Москва E-mail: katrina.siroтина18@yandex.ru</p>	<p>M.S. MULLAKAEV Doctor of Technical Sciences, Professor, Laboratory of Ultrasonic Engineering and Technologies, N.S. Kurnakov Institute of General and Inorganic Chemistry, Russian Academy of Sciences, Moscow E-mail: katrina.siroтина18@yandex.ru</p>
<p>В.П. ШУВАЛОВ доктор технических наук, профессор кафедры передачи дискретных сообщений и метрологии Сибирского государственного университета телекоммуникаций и информатики, г. Новосибирск E-mail: shvp04@mail.ru</p>	<p>V.P. SHUVALOV Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Transmission of Discrete Messages and Metrology, Siberian State University of Telecommunications and Informatics, Novosibirsk E-mail: shvp04@mail.ru</p>

<p>В.М. ДЕРЕВЯШКИН кандидат технических наук, доцент кафедры многоканальной связи и оптических систем Сибирского государственного университета телекоммуникаций и информатики, г. Новосибирск E-mail: d.vml23@ngs.ru</p>	<p>V.M. DEREVYASHKIN Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Multichannel Communication and Optical Systems, Siberian State University of Telecommunications and Informatics, Novosibirsk E-mail: d.vml23@ngs.ru</p>
<p>С.В. ТИМЧЕНКО доцент кафедры передачи дискретных сообщений и метрологии Сибирского государственного университета телекоммуникаций и информатики, г. Новосибирск E-mail: s.v.timchenko@mail.ru</p>	<p>S.V. TIMCHENKO Associate Professor, Department of Transmission of Discrete Messages and Metrology, Siberian State University of Telecommunications and Informatics, Novosibirsk E-mail: s.v.timchenko@mail.ru</p>
<p>И.Г. КВИТКОВА старший преподаватель кафедры передачи дискретных сообщений и метрологии Сибирского государственного университета телекоммуникаций и информатики, г. Новосибирск E-mail: irin.creme@yandex.ru</p>	<p>I.G. KVITKOVA Senior Lecturer, Department of Discrete Message Transmission and Metrology, Siberian State University of Telecommunications and Informatics, Novosibirsk E-mail: irin.creme@yandex.ru</p>
<p>Т.Ю. ВОЙТЕНКО кандидат физико-математических наук, доцент кафедры экономических и естественно-научных дисциплин филиала Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Лесосибирск E-mail: tat-voitenko@yandex.ru</p>	<p>T.YU. VOITENKO Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Department of Economic and Natural Sciences, Branch of Academician M.F. Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Lesosibirsk E-mail: tat-voitenko@yandex.ru</p>
<p>А.В. ФИРЕР кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры высшей математики, информатики и естествознания Лесосибирского педагогического института – филиала Сибирского федерального университета, г. Лесосибирск E-mail: fivr@yandex.ru</p>	<p>A.V. FIRER Candidate of Pedagogy, Senior Lecturer, Department of Higher Mathematics, Informatics and Natural Science, Lesosibirsk Pedagogical Institute – Branch of Siberian Federal University, Lesosibirsk E-mail: fivr@yandex.ru</p>
<p>Р.Г. МАНАЕВ студент Уфимского государственного авиационного технического университета, г. Уфа E-mail: manavrion@gmail.com</p>	<p>R.G. MANAEV Student, Ufa State Aviation Technical University, Ufa E-mail: manavrion@gmail.com</p>
<p>С.Х. ШАМСУНОВ доктор юридических наук, профессор, главный научный сотрудник Научно-исследовательского института Федеральной службы исполнения наказаний, г. Москва E-mail: shamsunov46@mail.ru</p>	<p>S.Kh. SHAMSUNOV Doctor of Law, Professor, Chief Researcher, Research Institute of the Federal Penitentiary Service, Moscow E-mail: shamsunov46@mail.ru</p>
<p>Р.М. ЖИЛЯЕВ заместитель начальника центра научно-исследовательского института Федеральной службы исполнения наказаний, г. Москва E-mail: giliaev_rustam@mail.ru</p>	<p>R.M. ZHILYAEV Deputy Head, Center of the Research Institute of the Federal Penitentiary Service, Moscow E-mail: giliaev_rustam@mail.ru</p>

<p>И.Е. ВОРОНКОВ доцент кафедры строительства объектов тепловой и атомной энергетики Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва E-mail: voronkovie@mgsu.ru</p>	<p>I.E. VORONKOV Associate Professor, Department of Construction of Thermal and Nuclear Power Facilities, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: voronkovie@mgsu.ru</p>
<p>Р.В. ОСТРОВСКИЙ специалист управления мониторинга и контроля сроков АО ИК «АСЭ», Нижний Новгород E-mail: rchkp@rambler.ru</p>	<p>R.V. OSTROVSKII Specialist, Department of Monitoring and Control of Timing, JSC ASE EC, Nizhny Novgorod E-mail: rchkp@rambler.ru</p>
<p>Ф.Ф. ГАЛИМУЛИНА кандидат экономических наук, доцент кафедры логистики и управления Казанского национального исследовательского технологического университета, г. Казань E-mail: 080502e_m@mail.ru</p>	<p>F.F. GALIMULINA Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Logistics and Management, Kazan National Research Technological University, Kazan E-mail: 080502e_m@mail.ru</p>
<p>Ч.А. МИСБАХОВА кандидат социологических наук, доцент кафедры инноватики в химической технологии Казанского национального исследовательского технологического университета, г. Казань E-mail: 330-a@mail.ru</p>	<p>Ch.A. MISBAKHOVA Candidate of Sociological Sciences, Associate Professor, Department of Innovation in Chemical Technology, Kazan National Research Technological University, Kazan E-mail: 330-a@mail.ru</p>
<p>А.А. ФАРРАХОВА кандидат экономических наук, доцент кафедры логистики и управления Казанского национального исследовательского технологического университета, г. Казань E-mail: dlogscm@kstu.ru</p>	<p>A.A. FARRAKHOVA Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Logistics and Management, Kazan National Research Technological University, Kazan E-mail: dlogscm@kstu.ru</p>
<p>Н.А. ЕРМАКОВА кандидат экономических наук, доцент кафедры региональной экономики и природопользования Санкт-Петербургского государственного экономического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: nyermakova@yandex.ru</p>	<p>N.A. ERMAKOVA Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Regional Economics and Environmental Management, St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg E-mail: nyermakova@yandex.ru</p>
<p>Ю.Ф. КОЛЕСНИКОВА кандидат экономических наук, доцент кафедры управления Липецкого государственного педагогического университета имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, г. Липецк E-mail: jdolg@yandex.ru</p>	<p>Yu.F. KOLESNIKOVA Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Management, P.P. Semenov-Tyan-Shanskiy Lipetsk State Pedagogical University, Lipetsk E-mail: jdolg@yandex.ru</p>
<p>С.С. КУДРЯВЦЕВА доктор экономических наук, профессор, доцент кафедры логистики и управления Казанского национального исследовательского технологического университета, г. Казань E-mail: sveta516@yandex.ru</p>	<p>S.S. KUDRYAVTSEVA Doctor of Economics, Professor, Associate Professor, Department of Logistics and Management, Kazan National Research Technological University, Kazan E-mail: sveta516@yandex.ru</p>

<p>М.В. ШИНКЕВИЧ доктор экономических наук, профессор, доцент кафедры логистики и управления Казанского национального исследовательского технологического университета, г. Казань E-mail: leotau@mail.ru</p>	<p>M.V. SHINKEVICH Doctor of Economics, Professor, Associate Professor, Department of Logistics and Management, Kazan National Research Technological University, Kazan E-mail: leotau@mail.ru</p>
<p>И.И. ИШМУРАДОВА кандидат экономических наук, доцент кафедры бизнес-информатики и математических методов в экономике филиала Казанского (Приволжского) федерального университета – Набережно-челнинского института, г. Набережные Челны E-mail: izida-89@mail.ru</p>	<p>I.I. ISHMURADOVA Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Business Informatics and Mathematical Methods in Economics, Branch of Kazan (Volga Region) Federal University – Naberezhnye Chelny Institute, Naberezhnye Chelny E-mail: izida-89@mail.ru</p>
<p>К.Б. МАМИРОВ специалист истории Института археологии имени А.Х. Маргулана, г. Алматы, Казахстан E-mail: kairatm_1985@mail.ru</p>	<p>K.B. MAMIROV Specialist in History, A.Kh. Margulan Institute of Archeology, Almaty, Kazakhstan E-mail: kairatm_1985@mail.ru</p>
<p>Г.Т. КУБЕСОВА кандидат географических наук, доцент кафедры географии и туризма исторического факультета Актюбинского регионального университета имени К. Жубанова, г. Актобе, Казахстан E-mail: Gulnar_kubesova@mail.ru</p>	<p>G.T. KUBESOVA Candidate of Geography, Associate Professor, Department of Geography and Tourism, Faculty of History, K. Zhubanov Aktobe Regional University, Aktobe, Kazakhstan E-mail: Gulnar_kubesova@mail.ru</p>
<p>О.Е. ПИРОГОВА доктор экономических наук, доцент института промышленного менеджмента, экономики и торговли, Высшей школы сервиса и торговли Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург E-mail: kafedra17@rambler.ru</p>	<p>O.E. PIROGOVA Doctor of Economics, Associate Professor, Institute of Industrial Management, Economics and Trade of the Higher School of Service and Trade, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg E-mail: kafedra17@rambler.ru</p>
<p>Д.А. КИРИЛЛОВА магистр Высшей школы сервиса и торговли Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург E-mail: dariakiraa@gmail.com</p>	<p>D.A. KIRILLOVA Master's Degree Holder, Higher School of Service and Trade, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg E-mail: dariakiraa@gmail.com</p>
<p>М.А. ЗЫРЯНОВ кандидат технических наук, доцент кафедры информационных и технических систем Лесосибирского филиала Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Лесосибирск E-mail: zuryanov13@mail.ru</p>	<p>M.A. ZYRYANOV Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Information and Technical Systems, Lesosibirsk Branch of M.F. Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Lesosibirsk E-mail: zuryanov13@mail.ru</p>
<p>А.П. МОХИРЕВ кандидат технических наук, доцент кафедры информационных и технических систем Лесосибирского филиала Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Лесосибирск E-mail: ale-mokhirev@yandex.ru</p>	<p>A.P. MOKHIREV Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Information and Technical Systems, Lesosibirsk Branch of M.F. Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Lesosibirsk E-mail: ale-mokhirev@yandex.ru</p>

<p>В.Ю. ШВЕЦОВ магистрант Лесосибирского филиала Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Лесосибирск E-mail: slava_shvecov@mail.ru</p>	<p>V.Yu. SHVETSOV Master's Student, Lesosibirsk Branch of M.F. Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Lesosibirsk E-mail: slava_shvecov@mail.ru</p>
<p>И.Г. МИЛЯЕВА студент Лесосибирского филиала Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Лесосибирск E-mail: polkmnzhasqw@yandex.ru</p>	<p>I.G. MILYAEVA student of the Lesosibirsk branch of the Siberian State University of Science and Technology named after academician M.F. Reshetnev, Lesosibirsk E-mail: polkmnzhasqw@yandex.ru</p>
<p>И.Р. ШЕГЕЛЬМАН доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск E-mail: shegelman@onego.ru</p>	<p>I.R. SHEGELMAN Doctor of Technical Sciences, Professor, Chief Researcher, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk E-mail: shegelman@onego.ru</p>
<p>А.С. ВАСИЛЬЕВ кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и организации лесного комплекса Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск E-mail: alvas@petsru.ru</p>	<p>A.S. VASILYEV Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Technology and Organization, Forestry Complex of Petrozavodsk State University, Petrozavodsk E-mail: alvas@petsru.ru</p>
<p>Ю.В. СУХАНОВ кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и организации лесного комплекса Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск E-mail: yurii_ptz@bk.ru</p>	<p>Yu.V. SUKHANOV Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Technology and Organization of the Forestry Complex, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk E-mail: yurii_ptz@bk.ru</p>
<p>С.Н. ШЕДЬ старший преподаватель кафедры нефтегазового дела Тюменского индустриального университета, г. Тюмень E-mail: ssn.07@mail.ru</p>	<p>S.N. SHED Senior Lecturer, Department of Oil and Gas, Tyumen Industrial University, Tyumen E-mail: ssn.07@mail.ru</p>
<p>Н.Н. САВЕЛЬЕВА кандидат педагогических наук, доцент кафедры нефтегазового дела Тюменского индустриального университета, г. Тюмень E-mail: Nnsavelieva@yandex.ru</p>	<p>N.N. SAVELIEVA Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Oil and Gas, Tyumen Industrial University, Tyumen E-mail: Nnsavelieva@yandex.ru</p>
<p>Б.М. КРАСНОВСКИЙ доктор технических наук, профессор, действительный член Российской инженерной академии, научный консультант Центра содействия в развитии образования и научных исследований «Эксперт», г. Москва E-mail: bmk-001@yandex.ru</p>	<p>B.M. KRASNOVSKY Doctor of Technical Sciences, Professor, Full Member of the Russian Engineering Academy, Scientific Consultant, Center for Assistance in the Development of Education and Scientific Research "Expert", Moscow E-mail: bmk-001@yandex.ru</p>

<p>М.С. РИВАНЕНКО руководитель испытательного лабораторного центра «ЦЭИИС», сотрудник Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва E-mail: Maksimriv@yandex.ru</p>	<p>M.S. RIVANENKO Head of Testing Laboratory Center “CEIIS”, Employee of the National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: Maksimriv@yandex.ru</p>
<p>Н.В. БАРСЕГЯН аспирант Казанского национального исследовательского технологического университета, г. Казань E-mail: n.v.barsegyan@yandex.ru</p>	<p>N.V. BARSEGYAN Postgraduate Student, Kazan National Research Technological University, Kazan E-mail: n.v.barsegyan@yandex.ru</p>
<p>Э.Р. КУШАЕВА кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления Нижнекамского химико-технологического института филиала Казанского национального исследовательского технологического университета, г. Казань E-mail: kushaeva-257@mail.ru</p>	<p>E.R. KUSHAEVA Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Economics and Management, Nizhnekamsk Institute of Chemical Technology, Branch of Kazan National Research Technological University, Kazan E-mail: kushaeva-257@mail.ru</p>
<p>Г.И. КОРШУНОВ доктор технических наук, профессор кафедры инноватики и интегрированных систем качества Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, г. Санкт-Петербург E-mail: kgi@pantes.ru</p>	<p>G.I. KORSHUNOV Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Innovation and Integrated Quality Systems, St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, St. Petersburg E-mail: kgi@pantes.ru</p>
<p>Н.В. МАРКЕЛОВА кандидат технических наук, доцент кафедры инноватики и интегрированных систем качества Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, г. Санкт-Петербург E-mail: eclat2006@yandex.ru</p>	<p>N.V. MARKELOVA Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Innovation and Integrated Quality Systems, St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, St. Petersburg E-mail: eclat2006@yandex.ru</p>
<p>С.Л. ПОЛЯКОВ кандидат технических наук, доцент кафедры инноватики и интегрированных систем качества Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, г. Санкт-Петербург E-mail: polyakov_guap@list.ru</p>	<p>S.L. POLYAKOV Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Innovation and Integrated Quality Systems, St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, St. Petersburg E-mail: polyakov_guap@list.ru</p>
<p>С.А. ЯМАШКИН доцент кафедры автоматизированных систем обработки информации и управления Мордовского государственного университета имени Н.П. Огарева, г. Саранск E-mail: yamashkinsa@mail.ru</p>	<p>S.A. YAMASHKIN Associate Professor, Department of Automated Information Processing and Management Systems, N.P. Ogarev Mordovia State University, Saransk E-mail: yamashkinsa@mail.ru</p>
<p>Е.О. ЯМАШКИНА аспирант Российского технологического университета (МИРЭА), г. Москва E-mail: eoladanova@yandex.ru</p>	<p>E.O. YAMASHKINA Postgraduate Student, Russian Technological University (MIREA), Moscow E-mail: eoladanova@yandex.ru</p>

<p>С.М. КОВАЛЕНКО профессор кафедры вычислительной техники Российского технологического университета (МИРЭА), г. Москва E-mail: kovalenko@mirea.ru</p>	<p>S.M. KOVALENKO Professor, Department of Computer Science, Russian Technological University (MIREA), Moscow E-mail: kovalenko@mirea.ru</p>
<p>С.Р. АСАТРЯН аспирант Московского финансово-промышлен- ного университета "Синергия", г. Москва E-mail: Scolak1@me.com</p>	<p>S.R. ASATRYAN Postgraduate Student, Moscow Financial and Industrial University "Synergy", Moscow E-mail: Scolak1@me.com</p>
<p>Э.Э. МАМЕДОВ кандидат экономических наук, преподаватель кафедры проектного менеджмента и управ- ления качеством Санкт-Петербургского госу- дарственного 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>А.Д. МОИССЕЕВ кандидат юридических наук, доцент, директор филиала Российской академии народного хо- зяйства и государственной службы при Прези- денте Российской Федерации, г. Липецк E-mail: lip@ranepa.ru</p>	<p>A.D. MOISSEEV Candidate of Legal Sciences, Associate Professor, Director, Branch of the Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Lipetsk E-mail: lip@ranepa.ru</p>
<p>Е.В. СУХАНОВ кандидат экономических наук, доцент филиала Российской академии народного хозяйства и го- сударственной службы при Президенте Росси- йской 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>А.В. ХАРИТОНОВИЧ кандидат экономических наук, доцент кафе- дры менеджмента в строительстве Санкт- Петербургского государственного архи- тектурно-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>Р.М. ЮСУПОВ доктор экономических наук, доцент кафедры учета, анализа и аудита в цифровой экономи- ке Чеченского государственного университета, г. Грозный E-mail: yusupovrstmm@mail.ru</p>	<p>R.M. YUSUPOV Doctor of Economics, Associate Professor, Department of Accounting, Analysis and Audit in the Digital Economy, Chechen State University, Grozny E-mail: yusupovrstmm@mail.ru</p>
<p>О.Л. ЯНКИНА кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Приморской государственной сельскохозяй- ственной академии, г. Уссурийск E-mail: aspirantura_pgsa@mail.ru</p>	<p>O.L. YANKINA Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Primorsk State Agricultural Academy, Ussuriysk E-mail: aspirantura_pgsa@mail.ru</p>

<p>А.Н. ПРИХОДЬКО кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Приморской государственной сельскохозяйственной академии, г. Уссурийск E-mail: aspirantura_pgsa@mail.ru</p>	<p>A.N. PRIKHODKO Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Primorsk State Agricultural Academy, Ussuriysk E-mail: aspirantura_pgsa@mail.ru</p>
<p>Н.А. КИМ кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Приморской государственной сельскохозяйственной академии, г. Уссурийск E-mail: aspirantura_pgsa@mail.ru</p>	<p>N.A. KIM Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Primorsk State Agricultural Academy, Ussuriysk E-mail: aspirantura_pgsa@mail.ru</p>
<p>Н.А. ЧУГАЕВА кандидат биологических наук, доцент Приморской государственной сельскохозяйственной академии, г. Уссурийск E-mail: aspirantura_pgsa@mail.ru</p>	<p>N.A. CHUGAEVA Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Primorsk State Agricultural Academy, Ussuriysk E-mail: aspirantura_pgsa@mail.ru</p>
<p>А.И. МОЛОКАНОВ аспирант Финансового университета при Правительстве РФ, г. Москва E-mail: mainla@yandex.ru</p>	<p>A.I. MOLOKANOV Postgraduate Student, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow E-mail: mainla@yandex.ru</p>



СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО АРХИВА ПО НАПРАВЛЕНИЮ «НАУКИ О ЗЕМЛЕ И ЭНЕРГЕТИКА»

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации реализует проект по созданию электронного архива выпусков научных журналов и материалов научных мероприятий по тематическому направлению «Науки о Земле и энергетика».

В августе 2020 г. компания ЛИТ «РЕСУРС XXI» начала реализацию проекта Минобрнауки России по разработке электронного тематического архива научных материалов. В данный момент активно выстраивается архитектура информационного ресурса для обеспечения удобства пользователей и возможности расширенного поиска информации. Ведутся переговоры с ведущими вузами страны и научными организациями по наполнению архива материалами в различных форматах. В состав редакционной группы вошли ведущие научные эксперты и редакторы с многолетним опытом работы.

Электронный архив представляет собой информационный портал по направлению «Науки о Земле и энергетика». Главная цель создания архива – демонстрация достижений отечественной науки и вовлечение российского общества в изучение текущих и прошлых успехов российской науки. Собранные материалы, представленные публикациями, оригинальными фото- и видеоматериалами, уникальными интервью, статьями из научных журналов, отчетами, репортажами по тематическому направлению «Науки о Земле и энергетика», будут размещены в архиве и дополнительно освещены в социальных сетях. Также предполагается создание коллекции докладов научных мероприятий международного и всероссийского уровня.

В создаваемый электронный архив войдут более 120 выпусков научных журналов, содержащих 20 000 научных публикаций, более 50 научных мероприятий, в которых представлены доклады свыше 1 000 авторов, и более 300 видеозаписей. Архив будет размещен в открытом доступе с декабря 2020 г.

ООО «ЛИТ «РЕСУРС XXI», lit-resurs21.ru

НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ
SCIENCE AND BUSINESS: DEVELOPMENT WAYS
№ 9(111) 2020
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Подписано в печать 22.09.20 г.
Формат журнала 60×84/8
Усл. печ. л. 24,65. Уч.-изд. л. 15,74.
Тираж 1000 экз.