

ISSN 2221-5182

Импакт-фактор РИНЦ: 0,485

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

№ 1(139) 2023

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:

– Роботы, мехатроника и
робототехнические системы

– Технология машиностроения

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:

– Математическое моделирование
и численные методы

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ:

– Финансы и кредит

– Мировая экономика

Москва 2023

«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 систем автоматизированного проектирования и инженерных расчетов Российского государственного аграрного университета – Московкой сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева; 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: qdwcung@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@imb.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

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Математическое моделирование и численные методы

Баженов В.И. Актуализация 3D–7D BIM-моделирования для отрасли водопроводно-канализационного хозяйства	8
Дерегузов К.Ю., Артюшин В.О., Раюшкин Э.С., Думалаков И.В. Оптимизация процесса кадрового учета и кадрового делопроизводства в вахтовом методе организации работ	17
Копылов Д.В. Разработка модели оценки качества поиска в e-commerce платформе Magento	22
Королев С.А. Требования к процессу среднесрочного планирования производства в сфере общего машиностроения	26
Кузьменко В.П. Исследование целесообразности применения нового характеристического коэффициента для оценки жизненного цикла бытовой светодиодной лампы	31
МанакOVA О.С., Фролова Е.В., Спирин А.В., Сидоров А.В. Расчет технологических потерь электроэнергии	35
Пальмов С.В., Кужаева М.Р. Классификатор на основе метода опорных векторов	38
Посвеженная В.П., Ковтун Н.С., Чекалова А.Э. Факторы, влияющие на эффективность био-опосредованного метода улучшения грунта: обзор	43
Сбродов Д.В., Иванов Н.А. Западные вендоры ушли, цифровизация российского строительства продолжается	46
Царькова Е.Г. Нейросетевая модель управления робототехническим комплексом с обратной связью при проведении аварийно-спасательных работ в экстремальных условиях	52

Информационная безопасность

Постнов К.В. Подход к созданию информационной системы управления проектной компании с интеграцией сквозных цифровых технологий	56
Родионов А.А. Облачные технологии в финансовой сфере и работе банков	62
Сычев Р.С., Москалев К.Ю. Проблемы использования конструкторской документации при автоматизации производства изделий	68

МАШИНОСТРОЕНИЕ

Роботы, мехатроника и робототехнические системы

Налегаев С.С. Исследование особенностей применения методов и технологий с использованием машинного обучения в отдельных областях промышленности и крупного бизнеса	71
--	----

Рысин А.В., Чернышева О.Б., Кузьменко В.П., Яушкина М.Д. Проектирование системы передвижения для модульного мобильного робота	75
Сат Ч.Б-х., Кужугет С.А., Наматай Б., Дыртык Ч.А. Многокритериальные методы принятия решений при выборе площадки для размещения солнечных станций	79
Швец А.В., Адыг-оол С.А., Даржаа М.Х., Монгуш А.А. Устройство переходного пункта на примере ЛЭП 110 кв «Кызылская-городская» с отпайкой на ПС «Южная».....	82

Технология машиностроения

Левашова Е.Л., Радкевич М.М., Третьяков В.П. Качество тонколистовых деталей с отверстиями относительно линиигиба	85
---	----

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Финансы

Витюк В.П., Грушичева М.А., Дименова А.К. Перспективы применения туристических кластеров для развития Арктической зоны Российской Федерации.....	91
Завадич О.А. Стратегия кредитных организаций в условиях фрагментации глобального экономического пространства и локализации финансовых рынков.....	97
Игольникова И.В., Михалева О.М. Тенденции цифровизации в Российской Федерации	104
Качанова А.В., Кондраткова В.С. Организация внутреннего контроля при аутсорсинге бухгалтерского учета.....	109
Панышев А.И. Инновационное импортозамещение как направление развития малого предприятия нефтегазовой отрасли в санкционных условиях	113
Подольская Е.А. Влияние ставки по ипотечным кредитам на улучшение жилищных условий в период неопределенности и риска.....	117
Редькина Т.М., Соломонова В.Н., Пудовкина О.И. Роль государства при инвестировании в российскую экономику	132
Редькина Т.М., Фирова И.П., Погодина В.В. Переориентация финансовых потоков на уровне государства в условиях ограничений	135
Редькина Т.М., Фирова И.П., Соломонова В.Н. Управление государственными финансами в условиях санкций	138

Мировая экономика

Курновский Р.М. Особенности региональной политики и экономические интеграции Израиля.....	141
--	-----

Contents

INFORMATION TECHNOLOGY

Mathematical Modeling and Numerical Methods

Bazhenov V.I. Updating 3D-7D BIM modeling for the water supply and sewerage industry	8
Dereguzov K.Y., Artyushin V.O., Rayushkin E.S., Dumalakov I.V. Optimization of the Process of Personnel Accounting and Personnel Records Management in the Shift Method of Work Organization	17
Kopylov D.V. Development of the Search Quality Assessment Model in the Magento eCommerce Platform	22
Korolev S.A. Requirements for the medium-term production planning process in general mechanical engineering	26
Kuzmenko V.P. Feasibility Study of Using a New Characteristic Coefficient to Evaluate the Life Cycle of a Household LED Lamp	31
Manakova O.S., Frolov E.V., Spirin A.V., Sidorov A.V. Calculation of Technological Losses of Electricity	35
Palmov S.V., Kuzhaeva M.R. Support Vector Machine Classifier	38
Posvezhennaya V.P., Kovtun N.S., Chekalova A.E. Factors Affecting the Effectiveness of Bio-Mediated Soil Improvement: An Overview	43
Sbrodov D.V., Ivanov N.A. Западные вендоры ушли, цифровизация российского строительства продолжается	46
Tsarkova E.G. Neural Network Model of Robotic Complex Control with Feedback during Rescue Operations under Extreme Conditions	52

Information Security

Postnov K.V. An Approach to Creating Management Information System of a Project Company with Integration of End-to-End Digital Technologies	56
Rodionov A.A. Cloud Technologies in the Financial Sphere and Operation of Banks	62
Sychev R.S., Moskalev K.Yu. Problems of Using Design Documentation for Automation of Product Manufacturing	68

MECHANICAL ENGINEERING

Robots, mechatronics and robotic systems

Nalegaev S.S. The Study of the Specifics of Applying Methods and Technologies Using Machine	
--	--

Learning in Selected Areas of Industry and Big Business.....	71
Rysin A.V., Chernysheva O.B., Kuzmenko V.P., Yaushkina M.D. Design of Movement System for Modular Mobile Robot.....	75
Kuzhuget S.A., Sat Ch.B-H., Namatai B., Dyrtyk Ch.A. Multi-Criteria Decision-Making Methods when Choosing a Site for Solar Stations.....	79
Shvets A.V., Adig-Ool S.A., Mongush A.A., Mongush N.A. Construction of a Transition Point through the Example of 110 kV Overhead Lines “Kyzylskaya- Gorodskaya” with a Branch Line at the Yuzhnaya Substation.....	82

Engineering Technology

Levashova E.L., Radkevich M.M., Tretyakov V.P. The Quality of Thin-Sheet Parts with Holes Relative to the Bending Line.....	85
--	----

ECONOMIC SCIENCES

Finance

Vityuk V.P., Grushicheva M.A., Dimenova A.K. Prospects for the Use of Tourism Clusters for the Development of the Arctic Zone of the Russian Federation.....	91
Zavadich O.A. The Strategy of Credit Institutions in Conditions of Fragmentation of the Global Economic Space and Localization of Financial Markets.....	97
Igolnikova I.V., Mikhaleva O.M. Digitalization Trends in the Russian Federation	104
Kachanova A.V., Kondratkova V.S. Organization of Internal Control in Accounting Outsourcing	109
Panyshev A.I. Innovative Import Substitution as a Direction of Developing Small Businesses in Oil and Gas Industry under Sanctions.....	113
Podolskaya E.A. The Impact of Mortgage Rates on Improving Housing Conditions during a Period of Uncertainty and Risk.....	117
Redkina T.M., Solomonova V.N., Pudovkina O.I. The Role of Government Investment in the Russian Economy	132
Redkina T.M., Firova, I.P., Pogodina V.V. Переориентация финансовых потоков на уровне государства в условиях ограничений	135
Redkina T.M., Firova, I.P., Solomonova V.N. Public Finance Management under Sanctions ..	138

World Economics

Kurnovskii R.M. Features of Regional Policy and Economic Integration of Israel.....	141
--	-----

УДК 628.4.02

В.И. БАЖЕНОВ

АО «Водоснабжение и водоотведение», г. Москва

АКТУАЛИЗАЦИЯ 3D–7D BIM-МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОТРАСЛИ ВОДОПРОВОДНО-КАНАЛИЗАЦИОННОГО ХОЗЯЙСТВА

Ключевые слова: воздуходувная станция; измерения BIM; инфраструктура; отрасль водопроводно-канализационного хозяйства (ВКХ); управляемый компрессор; 3D–7D моделирование.

Аннотация. В статье анализируются этапы 3D–7D моделирования, относящиеся к сектору «горизонтальных» инфраструктурных объектов ВКХ. Актуальность вызвана неготовностью отраслевых предприятий к информационному моделированию. Концептуальный анализ выполнен на примере реконструкции самого энергоемкого актива ВКХ – воздуходувной станции (ВДС) с компрессорами управляемого типа. К особенностям моделирования относятся: учет стратегии управления ВДС с обеспечением прогнозирования энергозатрат (3D); использование средств имитационного моделирования (3D); планирование поставок, услуг и внеплощадочное строительство (4D); разрабатываемые федеральные автономные учреждения (ФАУ) Главгосэкспертизой методики определения сметных затрат (5D); потребление и сбережение энергии, ресурсов (6D); управление объектом на основе стоимости жизненного цикла (7D). Представлен пример участия энергосервисной компании по обеспечению внедрения элементов 3D–7D моделей. Отрасль находится в самом начале пути по использованию 3D-моделирования и имитационных моделей. Эксплуатационный характер предприятий ВКХ свидетельствует о наличии элементов «цифровых двойников», относящихся к 6D-моделированию в качестве информационных средств обеспечения управления на основе действующих систем (SCADA и геоинформа-

ционные).

Введение

Проектные, строительные, эксплуатационные и управленческие связи жизненного цикла строительного актива предполагают многомерность BIM, вплоть до 10D [1]. Однако столь широкий охват технологий выглядит более теоретическим, в малой степени обоснованным практикой реальных внедрений.

Моделирование BIM рассматривает информацию в виде: предпроектной (1D); привычного двухмерного векторного вида (2D); геометрической с автоматическим подключением спецификаций в табличной форме (3D); взаимосвязи со временем в виде планов-графиков (4D); взаимосвязи со сметными затратами (5D); устойчивости экологической, ресурсной и энергетической (6D) и управления объектами на протяжении жизненного цикла (7D) [2–5].

Исследователи реализуют собственный вклад и находят новизну в актуальных темах, связанных с поступательной интеграцией данных в модели:

- анализ программного обеспечения 4D-планирования с оценкой рисков по реализации инвестиционных проектов [6];
- привязка вектора стоимости и сметного дела (5D) к реальной 3D-модели [7; 8];
- автоматизация, мониторинг объекта недвижимости в течение эксплуатации (стадия 6D), что формирует электронный паспорт строительной системы [4];
- гипотеза о 7D-проектировании как обоснование о необходимости экспертизы здания в

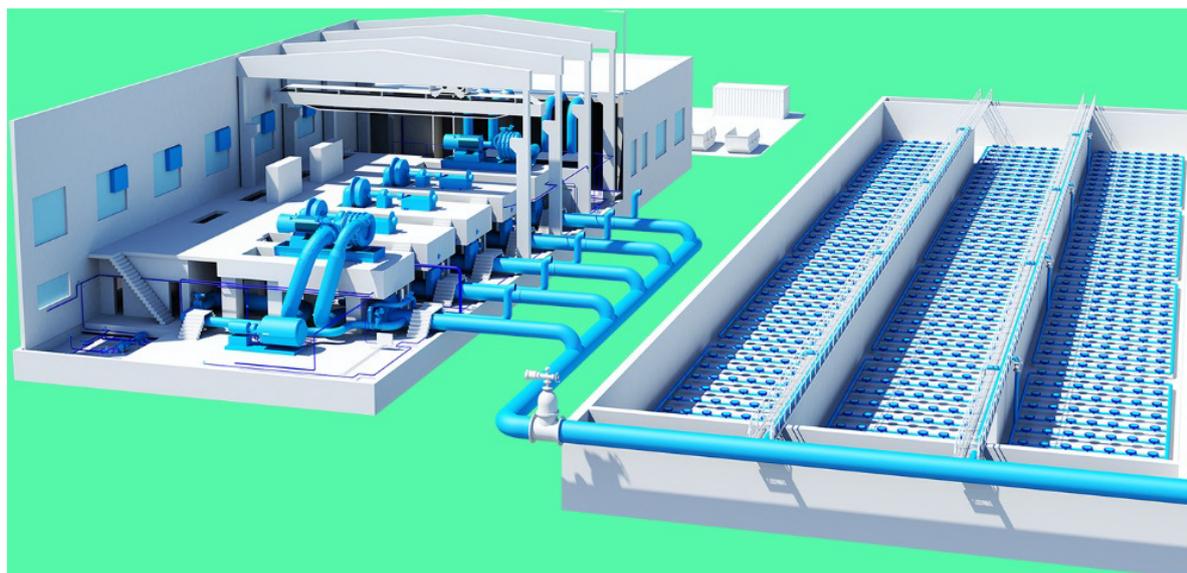


Рис. 1. 3D-модель воздуходувной станции с компрессорами подачи воздуха в аэротенки (АО «ВИБ», автор – А.С. Третьяков, Autodesk Revit)

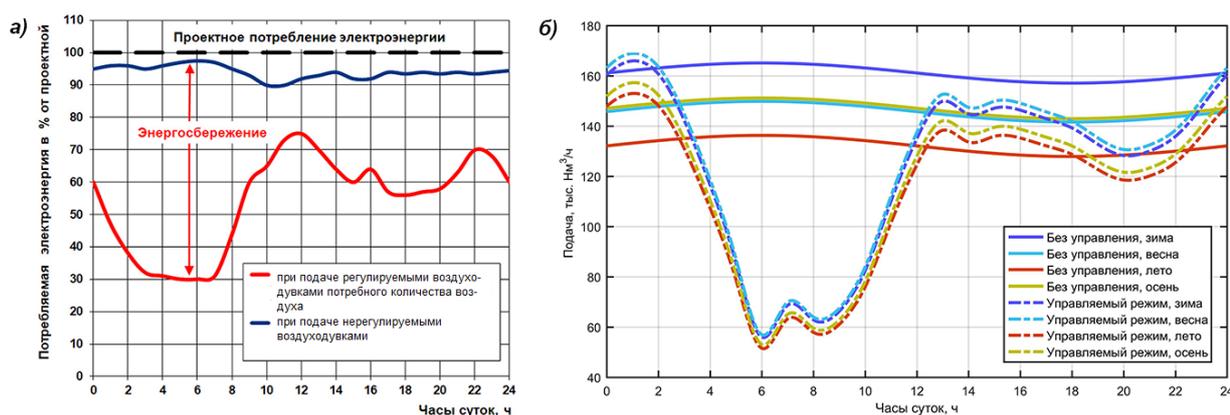


Рис. 2. Проектная стратегия управления воздуходувной станцией: а) принцип формирования эффекта энергосбережения; б) расчетные технологические режимы подачи воздуха в аэротенки нерегулируемыми и управляемыми компрессорами по сезонам года

ходе эксплуатации [4].

Отечественный стандарт СП 331.1325800.2017 предусматривает практическое использование 2D–6D моделей. Однако встречаются мнения о непопулярности 6D-моделирования, вызванные ограничениями и стоп-факторами его развития [9].

Данный анализ охватывает моделирование объектов-зданий «вертикального» строительства, в отличие от сектора инфраструктурных («горизонтальных») объектов (терминология ГОСТ Р 57563-2017). Для анализа нами выбрано отрасль ВКХ с инфраструктурными

объектами.

Тема актуальна в связи с неготовностью отраслевых предприятий ВКХ к информационному моделированию. Требуется ее актуализация с обоснованием основных принципов механизма реализации, типичных для отрасли, но отличных от зданий. При этом внутренние системы водоснабжения и водоотведения для зданий – тема традиционная для BIM-проектирования.

Цель исследования – анализ 3D–7D BIM-моделирования на примере инфраструктурного объекта ВКХ.

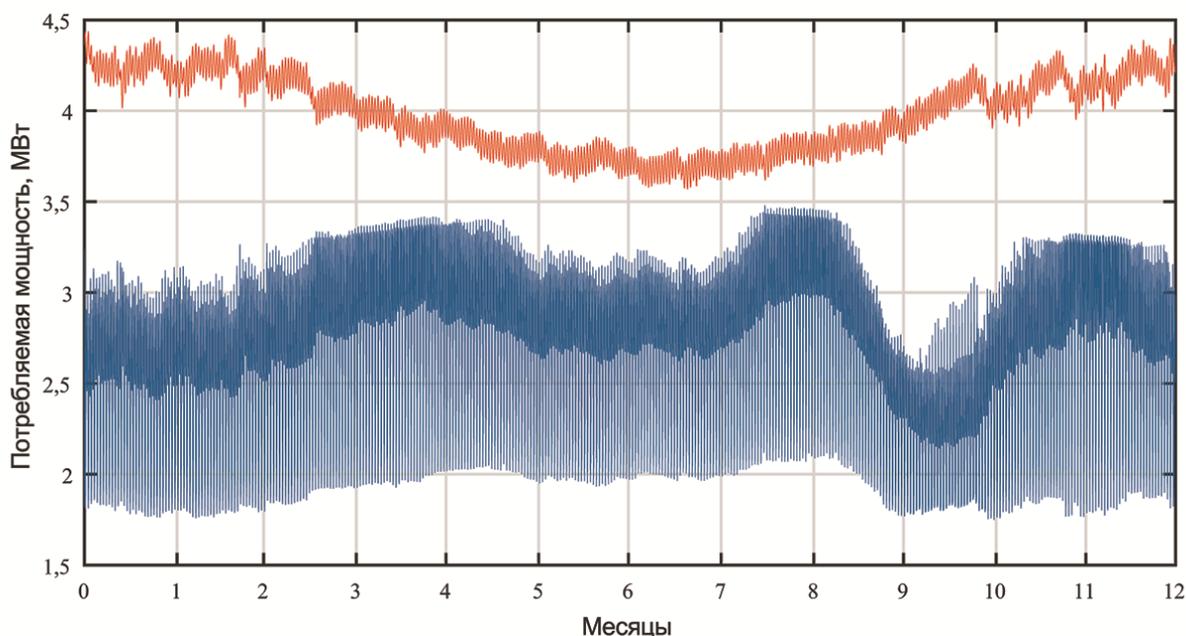


Рис. 3. Результат работы имитационной модели по прогнозированию потребляемой мощности компрессоров ВДС: сверху – неуправляемый режим; снизу – управляемый режим

Основная часть

К объектам ВКХ относятся: сети водопроводные и канализационные, очистные сооружения питьевых и сточных вод. Предприятия ВКХ являются ресурсоснабжающими организациями и поставщиками коммунальных ресурсов населению через управляющие компании.

3D-формат

Поскольку *ВМ* относится к объектно-ориентированным решениям, выберем самый энергоемкий актив ВКХ – воздуходувная станция (ВДС) с компрессорами, обеспечивающими подачу воздуха в емкости аэротенков (рис. 1). Представлен вариант реконструкции ВДС, построенной по типовому проекту ТП 902-9-38.85, разработанному институтом «Союзводоканалпроект» в советское время. Реконструкция как стадия жизненного цикла объекта стала традиционным решением в практике водоканалов, поскольку здание объекта сохраняет надежность. Реконструкция вызвана острой необходимостью замены основного оборудования.

Проект рассматривает внедрение энергоэффективных компрессоров на основе 3D-моделирования с традиционным формиро-

ванием спецификаций и 2D-чертежей. В подобных проектах энергоэффективность реализуют за счет использования управляемых компрессоров, обеспечивающих подачу воздуха в соответствии с режимом жизни населения и климатическими условиями (рис. 2):

- с поворотными-лопастными механизмами на входе и выходе из агрегата;
- с частотным преобразователем.

Не углубляясь в технологические детали проекта, заметим, что основой для расчетов режима жизни населения являются обработанные исходные данные объекта по нагрузкам по расходу сточных вод, биологического потребления кислорода (БПК), химического потребления кислорода (ХПК), $N-NH_4$. А сезонные данные формируют исходя из климатологии объекта: температурный и влажностный режимы.

Заметим, что рис. 2б представляет результат работы имитационной модели, а именно проектный прогноз работы ВДС на перспективу – фаза жизненного цикла «эксплуатация». Имитационная модель предполагает использование математического прогнозирования как универсального инструмента для обоснования энергосберегающего эффекта [10]. Погрешность вычисления составила лишь 1,27 % к условиям действующего объекта. Прогноз потре-

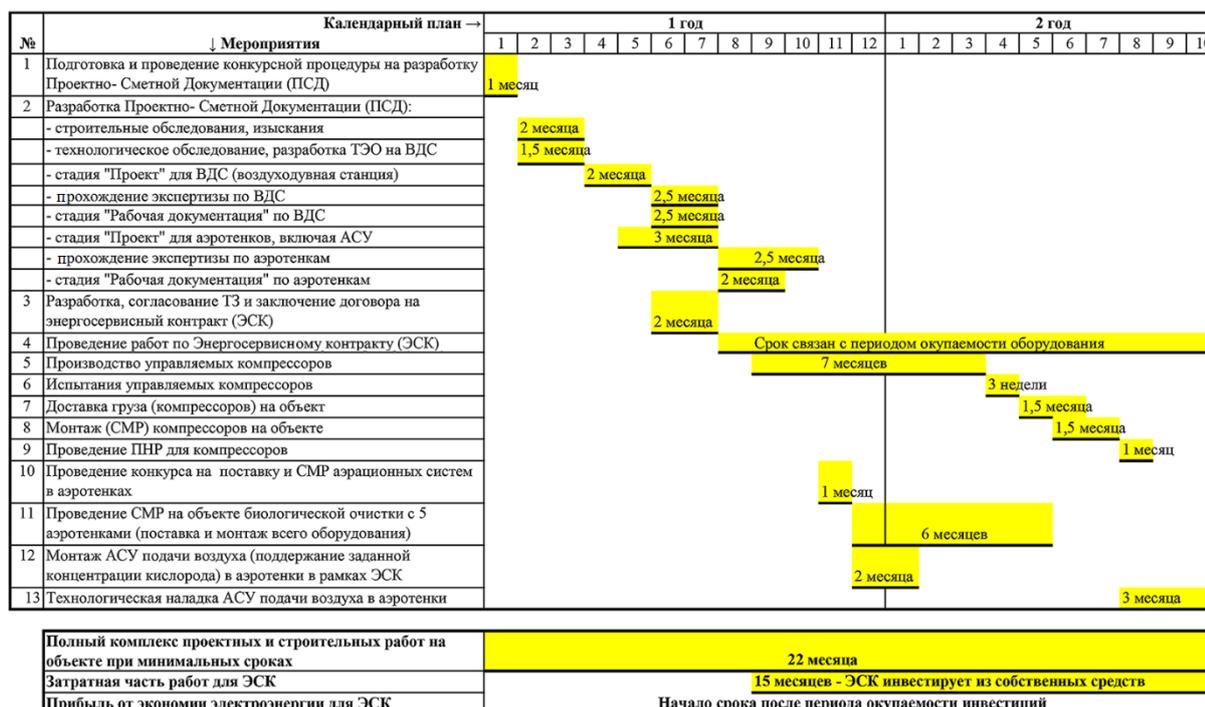


Рис. 4. Календарный план ЭСК по внедрению управляемых компрессоров от тендерных процедур до завершения технологической наладки объекта

бляемой мощности компрессорных агрегатов на период один год (рис. 3) визуализируется на графике наиболее яркими областями, соответствующими повышенной плотности данных в дневное время повышенных технологических нагрузок.

При проектировании объектов ВКХ целесообразно использование имитационных моделей на основе существующего программного обеспечения (ПО), что позволяет:

- прогнозировать заданные параметры в пределах возможностей ПО для стадии «эксплуатация»;
- использовать динамические условия неоднократно апробированных моделей для расчетов по экономии ресурсов (энергия, реагенты, тепло и т.д.);
- назначать расчетные параметры для проектирования и подбора оборудования;
- производить поиск мест и размера утечек из водопроводных сетей или несанкционированного подключения к ним [11].

Представляем перечень полезного ПО для условий ВКХ на основе имитационных моделей, используемых в проектировании, но нерегулярно:

- вычислительная гидродинамика: *ANSYS Fluent, ANSYS CFX*;
- сети на основе географических информационных систем (ГИС) и встроенных электронных моделей прогноза: *Zulu, WaterGEMS, SewerGEMS, MIKE URBAN CS, WD*;
- очистка природных вод: *WatPro, WTP, TECHNEAU, OTTER, Stimella, METREX*;
- очистка сточных вод: *GPS-X, SimuWorks, CapdetWORKS, Biowin, STOAT, WEST, SIMBA, ASIM*.

Используя инструменты прогноза в проектных решениях стадии 3D, предприятие ВКХ как заказчик создает надежную базу для стадии жизненного цикла «эксплуатация». Планы предприятий должны подкрепляться обоснованиями в цифровом выражении.

4D-планирование

Увеличение точности планирования актива выполняют привязкой к временному измерению. Модель предполагает координацию проекта: управление подрядчиками, закупками, логистикой, охраной труда и техникой безопасности.

Так, для ВДС разработан план-график, со-

ответствующий этапу 4D (рис. 4). Для предприятий ВКХ выгодно заключать контракты с энергосервисными компаниями (ЭСК), которые могут их обеспечить инвестиции в размере капитальных затрат на:

- закупку оборудования;
- выполнение проекта;
- монтаж и пусконаладку оборудования.

Проектирование с планированием поставок оборудования может включать полезный элемент – внеплощадочное строительство (англ. *DfMA – Design for manufacture and assembly*). Так, комплексную поставку оборудования по представленному план-графику выполняют комплектно-блочными изделиями, предполагающими их сборку в процессе монтажа:

- отдельно каждый управляемый компрессор и электродвигатель на раме с обслуживающими датчиками и средствами воздействия на производительность (поворотные-лопастные механизмы);
- блок сменных фильтров очистки исходного воздуха;
- специальные конфузоры для подключения к воздуховодам, снижающие потери давления;
- сборные шумопоглощающие кожухи, обеспечивающие охрану труда;
- панели управления для каждого из агрегатов;
- главную панель управления, реализующую общую стратегию управления ВДС.

Происходит экономия времени и средств на строительной площадке, поскольку заводское изготовление компонентов предполагает высокую степень совместимости в условиях строительного-монтажных работ (СМР). Кроме того, качество изготовленных компонентов соответствует высоким расчетным периодам жизненного цикла объекта.

5D-затраты

По определению СП 331.1325800.2017 эта модель добавляет информацию о затратах на подоснову 4D- или 3D-моделей, что помогает оценить бюджет и сметную стоимость со всеми затратами в привязке ко времени.

В режиме макроанализа проводится оценка степени детализации: расходы на рабочую силу, оборудование, вводимые активы, бухгалтерский

учет в отношении согласования возможных и сметных затрат, а также расходов средств. В режиме микроанализа проверяются бюджетные значения каждой услуги и вводимых активов по отношению к рыночным ценам и инфляции. Информация о бюджете (по капитальным затратам и эксплуатационным расходам) регулярно обновляется и может запрашиваться в любое время в ходе проекта. Подобный «живой» план помогает визуализировать ежедневные расходы средств.

Сегодня ФАУ Главгосэкспертиза России уже утверждает проекты и сметные расчеты согласно методике определения сметной стоимости Минстроя РФ, в состав затрат которой включено применение BIM-технологий при строительстве объектов. В настоящий момент Главгосэкспертиза обеспечивает разработку методик определения сметных затрат:

- по инженерно-геодезическим изысканиям;
- по подготовке проектной документации для строительства объектов городской среды;
- для создания инженерной защиты территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов;
- по аэрофотосъемке, мобильному и наземному лазерному сканированию;
- по дистанционному зондированию Земли с применением беспилотной техники и наземных сканирующих систем.

Подобные документы особо актуальны отрасли ВКХ ввиду выраженной протяженности и функционирования объектов инфраструктуры.

6D-эксплуатация

Модель разрабатывают, добавляя информацию об эксплуатации объекта в модель 5D (4D- или 3D-модель). При внедрении модели 6D в практику уже разработанные этапы 3D–5D моделирования пополняют «цифровым двойником» (или виртуальным прототипом) объекта или процесса. Однако это понятие активно обсуждается и не устоялось [12]. 6D-моделирование систем водоснабжения и водоотведения связано с решением проблем городского уровня: снижение вреда, наносимого окружающей среде; улучшение качества жизни населения.

Цифровой двойник содержит базу дан-

ных с информацией, которая интегрирована с другими ИТ-системами предприятия ВКХ (SCADA, ГИС и т.д.). Подобная информация, поддержанная программно-аппаратной платформой промышленного Ethernet, обычно включает:

- технические параметры используемого оборудования (коллекторы, колодцы с арматурой, насосные станции с насосами, мешалки, энергетическое и вспомогательное оборудование и т.п.);
- подробности ввода в эксплуатацию и корректировки в ходе процесса;
- привязку к географическим координатам;
- данные с измерительных приборов и датчиков (обработанные программируемые логические контроллеры (ПЛК)), показания цифровых лабораторий.

В смежной энергетической инфраструктуре подтверждены возможности [12]:

- интеграции математических, имитационных, информационных и онтологических моделей в цифровых двойниках;
- использования механизмов калибровки моделей в целях повышения их достоверности, в том числе путем машинного обучения.

Типична разработка цифровых двойников по отдельным отраслевым технологическим направлениям (сети, очистные сооружения). 6D-модели традиционно обосновывают экономией ресурсов в единицах «кВт/час» электроэнергии, «кг/час» реагента или «ккал/час» тепла.

Для рассматриваемой ВДС натурный результат этапа 6D будет отличаться от его прогноза (рис. 3):

- реальная потребляемая мощность снижается, поскольку этап 3D предполагал имитационные исследования по расчетным (нереальным) технологическим нагрузкам, что соответствует традициям свода правил СП 32.13330.2018;
- реальные технологические нагрузки (расходы и концентрации веществ) на практике ниже представленных в проектной задаче заказчика с учетом перспективы развития объекта;
- в условиях отсутствия регулярной тарировки и калибровки измерительных приборов (расходомеров воздуха) и датчиков (кавитационный режим колебаний (КРК), $N-NH4$).

Таким образом, потребление энергии и ре-

сурсов, их сбережение становятся ключевыми вопросами 6D-измерения. При этом процессы моделей целесообразно рассматривать как устойчивые с регулярным и закономерным эффектом.

7D-управление

Последняя модель 7D предполагает интеграцию предыдущих моделей с управлением объектом/ами для достижения устойчивости и надежности их функционала на протяжении всего жизненного цикла, включая техническое обслуживание, риски и гарантии.

В отличие от строительных проектов, представление в моделях отраслевых активов ВКХ с эксплуатационными данными способом прогноза (например, рис. 3) вполне традиционно. Водоканалы как эксплуатационные организации довольно отчетливо представляют цели предприятия в условиях регулируемых тарифов.

Впервые в истории ВКХ (2021 г.) в годовом отчете АО «Мосводоканал» перед акционерами и клиентами [13] зафиксировано внедрение комплексной автоматизированной системы управления проектированием (КАСУП), обеспечивающей: применение технологий BIM-проектирования, сокращение трудозатрат для подготовки проектно-сметной документации, увеличение электронных цифровых подписей на 71,1 % (как фактор личной оперативной ответственности за принятые решения).

Размер затрат и их экономия являются обоснованием эксплуатационно-технических показателей как проектируемого объекта, так и действующего актива. Отрасль ВКХ обладает стратегическим преимуществом: существует нормативная основа ГОСТ Р 58785-2019 «Качество воды. Оценка стоимости жизненного цикла для эффективной работы систем и сооружений водоснабжения и водоотведения», что реализует основу для оперативных управленческих решений. Стандарт содержит 10 показателей для расчета стоимости жизненного цикла (капитальных – 4 ед., эксплуатационных – 5 ед.) за расчетный период. Разработан механизм (ТОР модель) для обоснования управленческих решений руководителями ВКХ.

Не составляет большого труда определить размер энергосбережения управляемых компрессоров ВДС в рублевом эквиваленте по та-

рифам на электроэнергию на этапе $7D$, используя данные $6D$ -анализа. Подобный эквивалент является основой для расчета срока окупаемости проекта по реконструкции ВДС. Для ЭСК срок периода окупаемости инвестиций (рис. 4) будет соответствовать началу этапа прибыли. До этого срока ЭСК несла только затраты и риски. Риски были связаны с этапами: выполнения проекта на основе прогнозирования энергопотребления на этапе $3D$ (рис. 3), планирования поставок ($4D$), планирования сметных затрат ($5D$), натурального подтверждения энергосберегающего эффекта ($6D$), управления общими затратами в целом по проекту реализации ($7D$).

Обсуждение

Задача освоения измерений $3D$, $4D$ и $5D$ как отдельных дисциплин, не связанных единой моделью, является самодостаточной на текущий момент. Эта задача осваивается в большей степени застройщиками, а не водоканалами. Опрос предприятий отраслевой ассоциацией в области строительства и проектирования на предмет уровня внедрения BIM не выполнялся. Отсутствие публикаций свидетельствуют о том, что отрасль ВКХ находится на низком уровне (0–1 в соответствии с диаграммой, введенной М. Бью и М. Ричардсом). Отсутствие инвестиций является сдерживающим фактором:

- инициатива Минстроя РФ «Цифровая инфраструктура ЖКХ» предусматривает инвестиции только в рамках государственно-частного партнерства;
- федеральные проекты («Чистая вода», «Оздоровление Волги, водохозяйственного комплекса р. Дон») выполняются без использования технологий информационного моделиро-

вания.

Отрасль водоснабжения и водоотведения находится в самом начале пути по использованию частичного $3D$ -моделирования и имитационных моделей. Однако эксплуатационный характер организаций свидетельствует о развитии элементов моделей $6D$ на основе систем $SCADA$ и ГИС, связанных с промышленным интернетом, датчиками и аналитикой данных. В отличие от отрасли строительства (жилого и промышленного, в частности инвестиционного), самые сложные модели $6D$ – $7D$ не представляют трудностей идентификации, либо двоякого отраслевого толкования.

Заключение

Представлен анализ концепции $3D$ – $7D$ BIM -моделирования для отрасли водопроводно-канализационного хозяйства. На примере проектирования реконструкции инфраструктурного объекта ВКХ (воздуходувная станция с управляемыми энергоэффективными компрессорами) рассмотрены отраслевые задачи моделирования в практической плоскости:

- с механизмом формирования энергосберегающего эффекта;
- на примере участия энергосервисной компании по обеспечению внедрения элементов $3D$ – $7D$ моделей.

Отрасль находится в самом начале пути по использованию $3D$ -моделирования и имитационных моделей. Эксплуатационный характер предприятий ВКХ свидетельствует о наличии элементов «цифровых двойников», относящихся к $6D$ -моделированию в качестве информационных средств обеспечения управления на основе действующих систем ($SCADA$ и геоинформационных).

Список литературы

1. Ershadi, M. Implementation of Building Information Modelling in infrastructure construction projects: a study of dimensions and strategies / M. Ershadi, M. Jefferies, P. Davis, M. Mojtahedi // International Journal of Information Systems and Project Management. – 2022. – No 9(4). – P. 43–59.
2. Жуйков, С.В. Применение BIM -технологии проектирования в градостроительных проектах / С.В. Жуйков // . – 2021. – № 5(140). – С. 87–89.
3. Кужин, М.Ф. Информационное моделирование в организации строительного производства / М.Ф. Кужин, С.С. Сафронов // Системные технологии. – 2018. – № 4(29). – С. 72–77.
4. BIM -технологии в строительстве: функции, развитие и опыт применения / С.Г. Абрамян, О.В. Бурлаченко, О.В. Оганесян [и др.] // Вестник Волгоградского государственного архитек-

турно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. – 2021. – № 1(82). – С. 323–332.

5. Говоруха, П.А. Многомерное информационное моделирование в жизненном цикле строительного проекта / П.А. Говоруха // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2021. – № 12 (126). – С. 48–52.

6. Сивкова, А.Э. BIM и технологии 4.0 в строительстве / А.Э. Сивкова, С.В. Придвижкин, А.С. Волков // Перспективы науки. – 2020. – № 7(130). – С. 102–106.

7. Пиляй, А.И. Развитие информационных моделей с использованием вектора стоимости / А.И. Пиляй, А.А. Волков // Перспективы науки. – 2018. – № 4(103). – С. 27–30.

8. Пугач, П.К. 5D BIM: Повышение эффективности сметного дела за счет применения информационных технологий в строительной отрасли / П.К. Пугач, А.Э. Сивкова, С.В. Придвижкин // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2021. – № 5(119). – С. 10–12.

9. Рыбакова, А.О. Тенденции развития технологии информационного моделирования зданий / А.О. Рыбакова, А.М. Якубович // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2020. – № 12(114). – С. 136–138.

10. Прогнозирование энергосберегающего эффекта управляемой подачи воздуха для Новолоберецких очистных сооружений / А.В. Битиев, Н.С. Басов, С.Н. Новиков [и др.] // Водоснабжение и санитарная техника. – 2018. – № 9. – С. 47–56.

11. Калибровка электронной модели системы водоснабжения (на примере водопроводной сети г. Салавата) / О.Г. Примин, Г.Н. Громов, Д.Л. Степанов, О.В. Козлова // Водоснабжение и санитарная техника. – 2018. – № 9. – С. 5–12.

12. ИТ-инфраструктура для построения интеллектуальных систем управления развитием и функционированием систем энергетики на основе цифровых двойников и цифровых образов / Н.И. Воропай, Л.В. Массель, И.Н. Колосок, А.Г. Массель // Известия Российской академии наук. Энергетика. – 2021. – № 1. – С. 3–13.

13. Искусство чистой воды. Годовой отчет акционерного общества «Мосводоканал» за 2021 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.mosvodokanal.ru/forinvestors/reporting/#annual-tab>.

References

2. Zhuykov, S.V. Primeneniye BIM-tekhnologii proyektirovaniya v gradostroitel'nykh proyektakh / S.V. Zhuykov // . – 2021. – № 5(140). – S. 87–89.

3. Kuzhin, M.F. Informatsionnoye modelirovaniye v organizatsii stroitel'nogo proizvodstva / M.F. Kuzhin, S.S. Safronov // Sistemnyye tekhnologii. – 2018. – № 4(29). – S. 72–77.

4. BIM-tekhnologii v stroitel'stve: funktsii, razvitiye i opyt primeneniya / S.G. Abramyan, O.V. Burlachenko, O.V. Oganessian [i dr.] // Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Seriya: Stroitel'stvo i arkhitektura. – 2021. – № 1(82). – S. 323–332.

5. Govorukha, P.A. Mnogomernoye informatsionnoye modelirovaniye v zhiznennom tsikle stroitel'nogo proyekta / P.A. Govorukha // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2021. – № 12 (126). – S. 48–52.

6. Sivkova, A.E. BIM i tekhnologii 4.0 v stroitel'stve / A.E. Sivkova, S.V. Pridvizhkin, A.S. Volkov // Perspektivy nauki. – 2020. – № 7(130). – S. 102–106.

7. Pilyay, A.I. Razvitiye informatsionnykh modeley s ispol'zovaniyem vektora stoimosti / A.I. Pilyay, A.A. Volkov // Perspektivy nauki. – 2018. – № 4(103). – S. 27–30.

8. Pugach, P.K. 5D BIM: Povysheniye effektivnosti smetnogo dela za schet primeneniya informatsionnykh tekhnologiy v stroitel'noy otrasli / P.K. Pugach, A.E. Sivkova, S.V. Pridvizhkin // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2021. – № 5(119). – S. 10–12.

9. Rybakova, A.O. Tendentsii razvitiya tekhnologii informatsionnogo modelirovaniya zdaniy / A.O. Rybakova, A.M. Yakubovich // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2020. – № 12(114). – S. 136–138.

10. Prognozirovaniye energosberegayushchego effekta upravlyayemoy podachi vozdukh dlya Novo-Lyuberetskikh ochistnykh sooruzheniy / A.V. Bitiyev, N.S. Basov, S.N. Novikov [i dr.] // Vodosnabzheniye i sanitarnaya tekhnika. – 2018. – № 9. – S. 47–56.

11. Kalibrovka elektronnoy modeli sistemy vodosnabzheniya (na primere vodoprovodnoy seti g. Salavata) / O.G. Primin, G.N. Gromov, D.L. Stepanov, O.V. Kozlova // Vodosnabzheniye i sanitarnaya tekhnika. – 2018. – № 9. – S. 5–12.

12. IT-infrastruktura dlya postroyeniya intellektual'nykh sistem upravleniya razvitiyem i funktsionirovaniyem sistem energetiki na osnove tsifrovykh dvoynikov i tsifrovykh obrazov / N.I. Voropay, L.V. Massel', I.N. Kolosok, A.G. Massel' // Izvestiya Rossiyskoy akademii nauk. Energetika. – 2021. – № 1. – S. 3–13.

13. Iskusstvo chistoy vody. Godovoy otchet aktsionernogo obshchestva «Mosvodokanal» za 2021 god [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.mosvodokanal.ru/forinvestors/reporting/#annual-tab>.

© В.И. Баженов, 2023

УДК 004.421

К.Ю. ДЕРЕГУЗОВ, В.О. АРТЮШИН, Э.С. РАЮШКИН, И.В. ДУМАЛАКОВ
ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», г. Волгоград

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА КАДРОВОГО УЧЕТА И КАДРОВОГО ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА В ВАХТОВОМ МЕТОДЕ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ

Ключевые слова: документация; документооборот; кадровое делопроизводство; кадровый учет; принципы документации.

Аннотация. Цель – ERP-системы. Задачи: создание системы кадрового учета и автоматизация процесса формирования документов сотрудников. Гипотеза исследования: автоматизируя часть бизнес-процессов компании, можно существенно снизить время работы при оформлении документов. Методы: автоматизация, генерация документов, документооборот, ERP-системы. Результаты: разработана ERP-система, автоматизирующая и повышающая эффективность бизнес-процессов, связанных с документооборотом и делопроизводством.

Введение

Любая современная организация – это в первую очередь ее персонал. Именно от работников зависит то, насколько качественным будет управление бизнес-процессами и эффективной – работа компании [1–3]. В этой связи важное место имеет документооборот: формирование документов должно быть грамотным и без потери данных. Эти процессы можно и даже нужно подвергать автоматизации, это позволит исключить человеческий фактор, повысить защиту персональных данных, будут соблюдаться все нормативные правила формирования документации.

Проблемы вахтовой организации работ

Вахтовый метод применяется при значительном удалении места работы от места постоянного проживания работников или места нахождения работодателя в целях сокращения

сроков строительства, ремонта или реконструкции объектов производственного, социального и иного назначения в необжитых, отдаленных районах или районах с особыми природными условиями, а также в целях осуществления иной производственной деятельности [4].

При такой организации работ, подверженных опасностям рабочей среды, важно учитывать время пребывания сотрудника на участках и не подвергать рискам его здоровье. Сотрудники перед каждой отправкой на вахту проходят медицинское обследование, согласно которому принимается решение о том, на какой участок их направляют.

Вахтовый метод подразумевает длительный срок пребывания сотрудников вне места их постоянного жительства и места нахождения работодателя, в этот период организация поддерживает все организационные документы сотрудника в актуальном состоянии.

Описанные особенности организации работы имеют общие проблемы.

1. Срок действия документов: если у документа истекает срок действия, компания обязана актуализировать информацию о нем и уведомить сотрудника об этом.

2. Большой объем документооборота: ежедневно через организацию проводится большое количество документов сотрудников.

3. Хранение и обработка информации: довольно частое явление, что документы одного сотрудника хранятся на разных персональных компьютерах работников, занимающихся наймом, или вовсе на бумажных носителях.

Все описанные выше проблемы являются важными для организаций, ведущих бизнес вахтовым методом, так как несоблюдение учета и порядка оформления, а также хранение информации, касающейся трудовой деятельности предприятия, может обернуться для нее достаточно серьезными штрафами, а у сотрудни-

Сотрудник Удалить Выгрузить Сохранить ×

Последнее обновление: 19.09.2021 12:07

Основная информация

Фамилия
Иванов

Имя
Иван

Отчество
Иванович

Дата рождения
13 февраля 1997 г.

Размер спецодежды
52-54/188/46

Статус вакцинации
Вакцинирован

Номер телефона
8 999 999 99 99

Примечания

Рис. 1. Карточка сотрудника в системе

ков могут быть неприятности при дальнейшем трудоустройстве или оформлении трудовой пенсии [5].

Анализ бизнес-процесса кадрового учета

В компании, подвергшей оптимизации бизнес-процессы учета сотрудников, не использовалось средств автоматизации. Изначально весь документооборот велся на бумажных носителях.

Данный подход требовал большое количество времени, сотрудников и финансовых ресурсов. Компания прибегла к малой доле автоматизации, стали применяться электронные таблицы и документы. Документооборот находился в облачном хранилище данных и на бумажных носителях.

Небольшая автоматизация с помощью электронных средств позволила повысить эффективность работы кадрового учета, но проблемы актуализации документов остались. Регистрация и размещение заказов сотрудников, отслеживание количества работников, ведение графика отпусков и учет больничных листов, оперативное формирование и получение аналитической информации не представлялись воз-

можными [6].

Отделу кадрового учета требовалось большое количество времени для поиска и актуализации информации о сотруднике. Часто компания сталкивалась с человеческим фактором: после отправки сотрудника на вахту и предоставления ему документов в них выявлялись опечатки и недочеты. В разных документах могла фигурировать одна и та же информация с различными ошибками и опечатками [7; 8].

Для актуализации документов сотрудники вели отдельные внутренние документы с информацией о их сроках действия. Ежедневно отделу кадрового учета требовалось просматривать эту таблицу, выявлять просроченные документы и актуализировать информацию о них.

Автоматизация

В ходе автоматизации бизнес-процесса кадрового учета была разработана *ERP*-система, позволяющая вести учет сотрудников и документооборота. Доступ к системе имеют только сотрудники отдела кадрового учета. Каждый сотрудник имеет электронную карточку в системе, которая содержит всю требуемую персональную информацию (рис. 1).

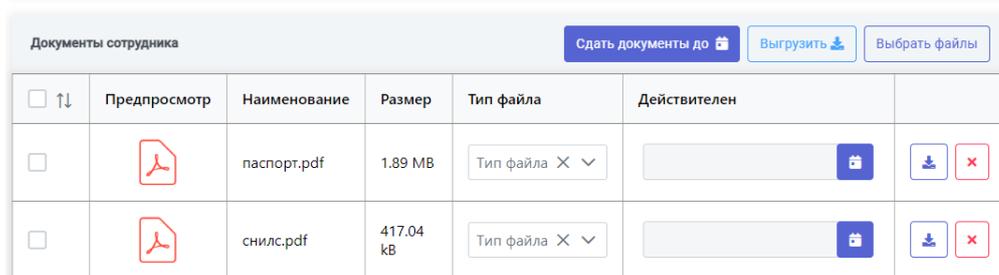


Рис. 2. Файловое хранилище документов сотрудников

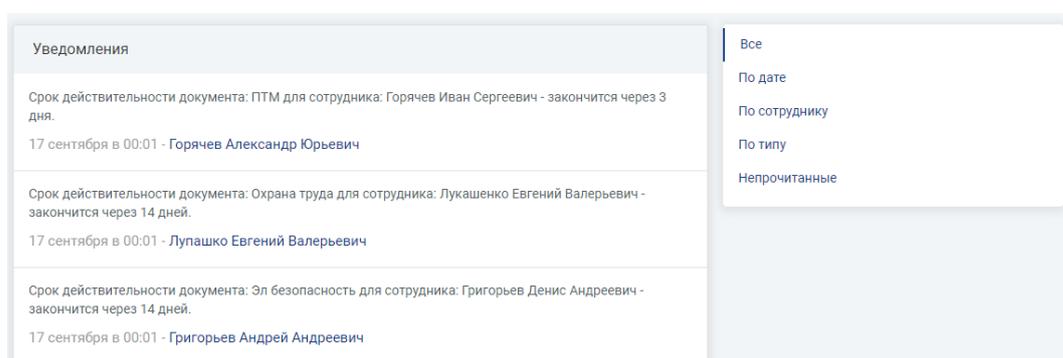


Рис. 3. Уведомления системы

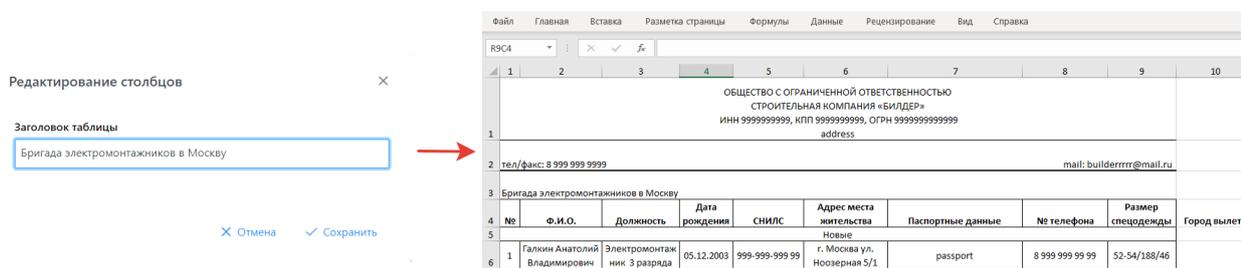


Рис. 4. Формирование выгрузки новых сотрудников

Для хранения сканов и всего связанного с сотрудником в его карточке имеется функционал для загрузки и выгрузки электронных документов в файловое хранилище.

У каждого из документов имеется свой срок действия, который задается автоматически или вручную во время его создания в файловом хранилище. Этот подход позволяет автоматизировать актуализацию устаревших документов (рис. 2).

В случае если срок «жизни» документа подходит к концу, всем пользователям системы, ответственным за актуализацию документов,

приходит уведомление (рис. 3). Время, за которое должно приходиться уведомление, указывается в настройках системы отдельно для каждого типа документа.

Основной из главных функций системы является формирование документов сотрудника на отправку, прибытие и т.д. Документы формируются в формате *docx* и *xlsx*, данные берутся из электронной карточки сотрудника и справочной информации (рис. 4).

Система предоставляет гибкий функционал по наполнению справочной информации об объектах (местопребывание сотрудников вахто-

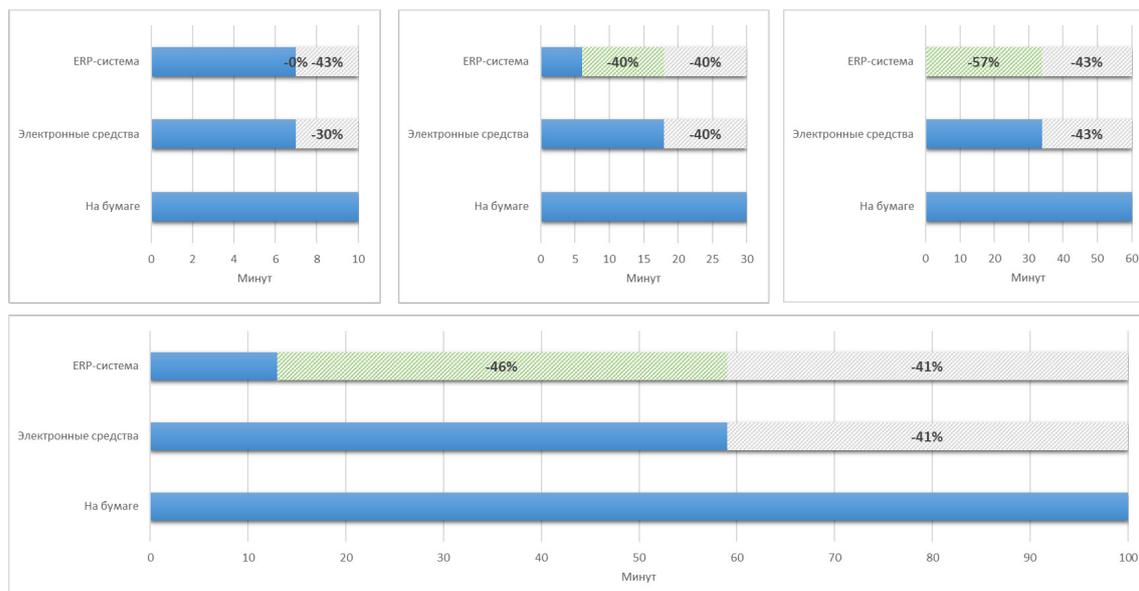


Рис. 5. Результат оценки эффективности системы

вым методом), реквизитов компании и другой дополнительной информации при работе с системой или при формировании документов.

В системе имеется гибкий инструмент формирования документов сотрудников. В случае если появляется новый или меняется формат документа, отделу кадрового учета достаточно подготовить шаблон (учитывая инструкции и предписанный формат) и загрузить его в систему, что добавляет гибкости и не требует вмешательства в исходный код системы.

Оценка эффективности системы

В рамках тестирования эффективности разработанной системы были проведены замеры времени следующих процессов трудоустройства новых сотрудников (рис. 5).

1. Заполнение карточки сотрудника: по результатам оценки изначально требовалось десять минут, с применением электронных средств данный показатель снизился до семи минут, после внедрения *ERP*-системы этот процесс остался на прежнем уровне, равном семи минутам.

2. Формирование документов: изначально требовалось от 30 минут, с применением электронных средств – 18 минут, после внедрения *ERP*-системы – шесть минут.

3. Проверка актуальности документов: изначально требовалось от 60 минут, с приме-

нем электронных средств – 34 минуты, внедрение *ERP*-системы избавило сотрудников от проверки.

В результате время полного оформления сотрудника снизилось на 87 %. Также все сотрудники находятся в единой системе, имеющей актуальную информацию и позволяющей в кратчайшие сроки производить поиск сотрудников по определенным фильтрам и получать доступ к требуемым документам.

Заключение

Разработанная система позволила повысить продуктивность кадрового учета на 87 %, исключить человеческий фактор в допущении ошибок и опечаток при формировании документов сотрудников. Доступ к информации о сотрудниках осуществляется через единую точку входа, все изменения информации о сотрудниках фиксируются и не пропадают бесследно (так дело обстояло до реализации системы).

Перспективой развития данного направления автоматизации бизнес-процессов является расширение оптимизации внутренних бизнес-процессов в кадровом учете и делопроизводства компании. Основным методом развития данной системы является ее значительная проработка для повышения универсальности, чтобы она подходила для компаний со схожим принципом работы.

Список литературы

1. Прототип системы предиктивного анализа производительности транспорта / В.О. Артюшин, К.Ю. Дерезузов, В.П. Маликов, А.А. Алешкевич // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2022. – № 3(129). – С. 10–14.
2. Выявление аномалий в многомерных временных рядах датчика с использованием машинного обучения / В.О. Артюшин, К.Ю. Дерезузов, М.О. Рябинин, В.П. Плотников // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2022. – № 4. – С. 29–35.
3. Расчет затрат производства сельскохозяйственной продукции за счет прогнозирования технологических карт / К.Ю. Дерезузов, В.О. Артюшин, И.А. Волосникова, В.Н. Трубицин // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2022. – № 4. – С. 44–48.
4. Сотникова, Л.В. Вахтовые поселки: бухгалтерский и налоговый учет / Л.В. Сотникова // Бухгалтерский учет. – 2011. – № 9. – С. 35–37.
5. Тремяскина, А.А. Автоматизация кадрового учета на предприятии / А.А. Тремяскина // Контентус. – 2019. – № S11. – С. 122–127.
6. Шпаков, И.В. Особенности использования информационных технологий в кадровом учете современных гостиничных предприятий / И.В. Шпаков, Н.Е. Горюшкина, Н.Н. Коротеяева // Краеведческие записки : сборник статей. – Курск : Инвестсфера, 2016. – С. 14–18.
7. Чуркин, А.А. Преимущества перехода на электронный кадровый документооборот / А.А. Чуркин, О. Г. Седнев // Вестник. – 2020. – № 18-1(96). – С. 31–34.
8. Сальникова, Е.В. Тенденции и перспективы развития продовольственного рынка региона / Е.В. Сальникова, Е.В. Воронов // Островские чтения. – 2019. – № 1. – С. 105–109.

References

1. Prototip sistemy prediktivnogo analiza proizvoditel'nosti transporta / V.O. Artyushin, K.YU. Dereguзов, V.P. Malikov, A.A. Aleshkevich // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2022. – № 3(129). – S. 10–14.
2. Vyyavleniye anomalii v mnogomernykh vremennykh ryadakh datchika s ispol'zovaniyem mashinnogo obucheniya / V.O. Artyushin, K.YU. Dereguзов, M.O. Ryabinin, V.P. Plotnikov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2022. – № 4. – S. 29–35.
3. Raschet zatrat proizvodstva sel'skokhozyaystvennoy produktsii za schet prognozirovaniya tekhnologicheskikh kart / K.YU. Dereguзов, V.O. Artyushin, I.A. Volosnikova, V.N. Trubitsin // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2022. – № 4. – S. 44–48.
4. Sotnikova, L.V. Vakhtovyye poselki: bukhgalterskiy i nalogovyy uchets / L.V. Sotnikova // Bukhgalterskiy uchets. – 2011. – № 9. – S. 35–37.
5. Tremyaskina, A.A. Avtomatizatsiya kadrovogo ucheta na predpriyatii / A.A. Tremyaskina // Kontentus. – 2019. – № S11. – S. 122–127.
6. Shpakov, I.V. Osobennosti ispol'zovaniya informatsionnykh tekhnologiy v kadrovom uchete sovremennykh gostinichnykh predpriyatiy / I.V. Shpakov, N.Ye. Goryushkina, N.N. Koroteyeva // Kravevedcheskiye zapiski : sbornik statey. – Kursk : Investsfera, 2016. – S. 14–18.
7. Churkin, A.A. Preimushchestva perekhoda na elektronnyy kadrovyy dokumentooborot / A.A. Churkin, O. G. Sednev // Vestnik. – 2020. – № 18-1(96). – S. 31–34.
8. Sal'nikova, Ye.V. Tendentsii i perspektivy razvitiya prodovol'stvennogo rynka regiona / Ye.V. Sal'nikova, Ye.V. Voronov // Ostrovskiyecheniya. – 2019. – № 1. – S. 105–109.

УДК 004.4

Д.В. КОПЫЛОВ

ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», г. Таганрог

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПОИСКА В E-COMMERCE ПЛАТФОРМЕ MAGENTO

Ключевые слова: индекс; поиск; поисковый запрос; полнота; точность; *e-commerce*; *Elasticsearch*; *Magento*; *OpenSearch*.

Аннотация. Задача организации качественного поиска в *e-commerce* системах является одной из ключевых для повышения привлекательности и лояльности покупателей к интернет-магазину. Целью исследования является разработка модели оценки качества поиска для последующего повышения качества поиска путем выработки оптимальной конфигурации поисковой системы. Для реализации поставленной цели решаются следующие задачи: исследование существующих подходов и решений к организации поиска в *e-commerce* платформе *Magento* на основе *MySQL*, *Elasticsearch*, *OpenSearch* и *Solr*; исследование основных принципов, на основе которых определяется релевантность поискового запроса и проиндексированных данных в системах, построенных на базе *Lucene*. На основе исследования выделяются два основных параметра оценки качества результатов поиска. Полученные результаты оценки качества позволили сформировать оптимальную конфигурацию поисковой системы на базе *Elasticsearch*.

Введение

В последние десятилетия мы можем наблюдать активное развитие такого направления, как электронная коммерция (*e-commerce*), и нового научного направления, связанного с оптимальным хранением и поиском информации, именуемого теорией информационного поиска. В пользу первого говорит постоянно растущее количество пользователей интернет-магазинов и интернет-продаж [1],

в пользу второго – рост численности пользователей сети интернет и ежегодное увеличение количества запросов к популярным поисковым системам [2].

На сегодняшний день существует множество различных поисковых систем, а также механизмов поиска, встроенных в систему управления базами данных (СУБД), и прикладных программ. Не является исключением одна из популярнейших платформ электронной коммерции *Magento* [3]. *Magento* имеет встроенные механизмы поиска и фильтрации по товарным позициям.

И если не углубляться в детали реализации процесса поиска, идея, лежащая в его основе, заключается в простой возможности найти необходимый товар в интернет-магазине по заданным ключевым словам. Человек, вводя слово или фразу в поисковую строку, ожидает увидеть в результатах поиска товар, в одном из параметров которого присутствует введенное слово, или же товар, соответствующий по каким-то параметрам введенной фразе. В качестве ключевой особенности можно отметить то, что пользователи «как думают», так и ищут, и переучить пользователя искать по-другому очень сложно [4]. То есть можно с уверенностью сказать, что, например, пользователь будет использовать следующий поисковый запрос «Черные зимние ботинки». В результатах поиска пользователь ожидает увидеть товарные позиции, у которых отдельные атрибуты будут соответствовать введенной поисковой строке:

- тип товара – ботинки;
- сезон – зима;
- цвет – черный.

На текущий момент, если не прибегать к каким-то сторонним решениям, *Magento Core* поддерживает четыре решения для организации поиска в интернет-магазине:

- встроенные средства полнотекстового

поиска в *MySQL* [5];

- *Elasticsearch* [6];
- *OpenSearch* [7];
- *Solr* [8].

В рамках данной статьи мы не будем рассматривать решения на базе *Solr*, т.к. данное решение поддерживается только платной версией *Magento EE*.

Рассмотрим немного подробнее первые три решения для организации поиска в интернет-магазинах на базе *Magento*. Есть один ключевой фактор, который объединяет все три решения. Т.к. все поисковые решения оперируют с определенным набором данных, для организации поиска данные системы требуют предобработки структур данных, что также называется индексированием. В процессе предобработки создается вспомогательная структура данных, называемая индексом, которая служит для упрощения и ускорения процесса поиска.

Если говорить о решении на базе *MySQL*, то можно заметить, что для генерации таблицы, используемой для последующего поиска, применяется простое конкатенирование строковых значений атрибутов с последующим индексированием данной колонки встроенными средствами *MySQL*. Также использование большого количества атрибутов для индексирования и поиска товаров может привести к тому, что *MySQL* будет использовать последовательный проход и прямой поиск искомой строки в колонке таблицы. Ввиду низкой эффективности и явных проблем со скоростью данное поисковое решение было исключено из *Magento Core* (начиная с версии 2.4.0) [9].

Elasticsearch – распределенная масштабируемая поисковая система для полнотекстового поиска и анализа данных. *Elasticsearch* поддерживает *REST API* и передачу данных в формате *JSON*. Преимуществами данного программного комплекса являются поиск в режиме реального времени по большим объемам данных – документов, а также поддержка многоуровневости [10].

OpenSearch – это поддерживаемое сообществом ответвление от *Elasticsearch* и *Kibana* с открытым исходным кодом, появившееся в результате изменения типа лицензирования *Elasticsearch* в 2021 г. *OpenSearch* распространяется под лицензией *Apache 2.0* [11] и под руководством *Amazon Web Services* [12].

Разработка модели оценки качества поиска в *e-commerce* платформе *Magento*

На основе анализа существующих механизмов поиска в *e-commerce* платформе *Magento* можно сделать вывод о том, что дальнейшие исследования и разработка будут вестись преимущественно для таких решений, как *Elasticsearch* и *OpenSearch*, как наиболее перспективных решений в области полнотекстового поиска и фильтрации.

Обе системы построены на основе *Lucene* и базируются на принципе обнаружения сходства между проиндексированными данными и поисковыми запросами на основе оценки релевантности, также известной как *TF-IDF*. Для вычисления данной оценки используются частоты терминов, обратные частоты документов и обратные длины документов, где в контексте *e-commerce* под документом понимается набор информации о товаре, собранной на основе множества атрибутов [13]. По сути, оценка *TF-IDF* означает то, насколько термин связан с документом. Модель векторного пространства основана на наличии *N*-мерной разреженной матрицы документов и всех терминов в коллекции документов, где каждая ячейка имеет свою оценку *TF-IDF*. Описанные выше системы превосходно справляются с разреженной матрицей и обеспечивают операции извлечения и оценки с очень низкой задержкой. Любой поисковый запрос можно условно разделить на несколько поисковых терминов, а общая оценка будет рассчитываться с помощью произведения оценок отдельных терминов. Это упрощенное описание принципа, по которому работают *Elasticsearch* и *OpenSearch*.

Независимо от модели поиска для более тонкой настройки любая система требует оценки качества поиска. Существует множество параметров, применимых для оценки качества поиска, но в контексте поиска товаров в *e-commerce* платформе *Magento* возьмем два параметра:

- полноту;
- точность.

Полнота – это отношение числа найденных релевантных товаров в общем числе релевантных товаров в коллекции. Точность – это отношение числа найденных релевантных товаров к общему числу найденных товаров. Данные параметры позволяют в полном объеме оценить качество применяемого решения

организации поиска в *e-commerce* платформе *Magento*.

Организация поиска в интернет-магазине играет важную роль в повышении привлекательности для конечного пользователя, а значит, и в повышении конверсии. Современные решения на базе *Elasticsearch* и *OpenSearch* позволяют организовать высокоэффективный поиск и фасетную навигацию в интернет-магазинах, построенных на платформе *Magento*. Но, как и в любой системе, решения на базе *Elasticsearch* и *OpenSearch* требуют оценки

качества.

Предложенная модель оценки качества поиска по товарам на основе запроса на «естественном языке» помогла в выявлении необходимых характеристик поисковой системы и выработке конфигурации для их тонкой настройки, что привело к улучшению точности и увеличению полноты поиска. Выработанная конфигурация была успешно применена на различных крупных *e-commerce* проектах на базе *Magento*, что положительно сказалось на бизнесе клиентов.

Список литературы

1. E-commerce Statistics for Retailers and Online Shopping in 2022 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ecommerceguide.com/ecommerce-statistics>.
2. Site statistics «Сайты рунета» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.liveinternet.ru/stat/ru/searches.html?period=month>.
3. Magento Open Source – software that delivers basic eCommerce capabilities to build a unique online store from the ground up. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://business.adobe.com/products/magento/open-source.html>.
4. Сегалович, И. Как работают поисковые системы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://habr.com/ru/company/yandex/blog/464375>.
5. MySQL [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.mysql.com>.
6. Elasticsearch: The Official Distributed Search & Analytics Engine [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.elastic.co/elasticsearch>.
7. OpenSearch Software [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://opensearch.org>.
8. Apache Solr [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://solr.apache.org>.
9. MySQL catalog search engine will be removed in Adobe Commerce 2.4.0 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://experienceleague.adobe.com/docs/commerce-knowledge-base/kb/announcements/commerce-announcements/mysql-catalog-search-engine-will-be-removed-in-magento-2.4.0.html?lang=en>.
10. Копылов, Д.В. Использование Elastic Stack для сбора анализа журнальных записей в e-commerce системе на базе Magento / Д.В. Копылов // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия «Естественные и технические науки». – 2022. – № 10/2022. – С. 88–90.
11. OpenSearch License [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://github.com/opensearch-project/OpenSearch/blob/main/LICENSE.txt>.
12. Cloud Computing Services – Amazon Web Services (AWS) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://aws.amazon.com>.
13. TF-IDF [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org/wiki/TF-IDF>.

References

1. E-commerce Statistics for Retailers and Online Shopping in 2022 [Electronic resource]. – Access mode : <https://ecommerceguide.com/ecommerce-statistics>.
2. Site statistics «Sayty runeta» [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.liveinternet.ru/stat/ru/searches.html?period=month>.
3. Magento Open Source – software that delivers basic eCommerce capabilities to build a unique online store from the ground up. [Electronic resource]. – Access mode : <https://business.adobe.com/products/magento/open-source.html>.
4. Segalovich, I. Kak rabotayut poiskovyye sistemy [Electronic resource]. – Access mode : <https://habr.com/ru/company/yandex/blog/464375>.

5. MySQL [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.mysql.com>.
 6. Elasticsearch: The Official Distributed Search & Analytics Engine [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.elastic.co/elasticsearch>.
 7. OpenSearch Software [Electronic resource]. – Access mode : <https://opensearch.org>.
 8. Apache Solr [Electronic resource]. – Access mode : <https://solr.apache.org>.
 9. MySQL catalog search engine will be removed in Adobe Commerce 2.4.0 [Electronic resource]. – Access mode : <https://experienceleague.adobe.com/docs/commerce-knowledge-base/kb/announcements/commerce-announcements/mysql-catalog-search-engine-will-be-removed-in-magento-2.4.0.html?lang=en>.
 10. Kopylov, D.V. Ispol'zovaniye Elastic Stack dlya sbora analiza zhurnal'nykh zapisey v e-commerce sisteme na baze Magento / D.V. Kopylov // *Sovremennaya nauka: aktual'nyye problemy teorii i praktiki. Seriya «Yestestvennyye i tekhnicheskiye nauki»*. – 2022. – № 10/2022. – S. 88–90.
 11. OpenSearch License [Electronic resource]. – Access mode : <https://github.com/opensearch-project/OpenSearch/blob/main/LICENSE.txt>.
 12. Cloud Computing Services – Amazon Web Services (AWS) [Electronic resource]. – Access mode : <https://aws.amazon.com>.
 13. TF-IDF [Electronic resource]. – Access mode : <https://ru.wikipedia.org/wiki/TF-IDF>.
-

© Д.В. КОПЫЛОВ, 2023

УДК 65.011.46

С.А. КОРОЛЕВ

ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет

имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», г. Москва

ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЦЕССУ СРЕДНЕСРОЧНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА В СФЕРЕ ОБЩЕГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

Ключевые слова: горизонт планирования; дискретная оптимизация; общее машиностроение; планирование производства; принципы планирования; среднесрочное планирование; теория расписаний.

Аннотация. Целью исследования является выработка требований к процессу среднесрочного планирования производства в сфере общего машиностроения. Гипотеза исследования заключается в том, что особенности, присущие данной сфере, требуют специфичного подхода к организации процесса среднесрочного планирования. Задачами исследования являются анализ общих требований к организации процесса планирования, специфики среднесрочного горизонта планирования и отрасли общего машиностроения в привязке к процессу планирования, а также последующая систематизация выявленных требований. Для решения поставленных задач применялись общенаучные методы познания: сравнительный анализ, синтез, индукция и дедукция. Основным результатом работы состоит в составлении систематизированного перечня основных требований к процессу среднесрочного планирования производства в сфере общего машиностроения.

Введение

Планирование производственной деятельности предприятия является важной составной частью процесса организации производства. Оно направлено на выработку порядка действий, обеспечивающего максимально эффективное использование располагаемых ресурсов с учетом существующей информации о

производственных возможностях и спросе [1]. При этом планирование производства является сложным процессом, состоящим из множества подпроцессов и подразделяющимся на различные виды по горизонту планирования [2].

Обычно выделяют следующие виды производственного планирования: долгосрочное или стратегическое, среднесрочное, краткосрочное или оперативное, графикование [3]. Стратегическое планирование на текущем этапе развития предиктивных технологий не предполагает оптимизацию производства в строго математическом понимании данного термина [4]. Таким образом, среднесрочное планирование для большинства предприятий выступает в качестве наименее детального уровня планирования, сопряженного с математической формализацией задачи и последующей оптимизацией [5].

При этом среднесрочное планирование выступает связующим звеном между стратегическим и операционным планированием, способствующим достижению предприятиями установленных финансовых целей, либо указывающим на их недостижимость в связи с изменением внутренних и внешних факторов [6]. Поэтому требования к среднесрочному планированию как процессу, ведущемуся на предприятии общего машиностроения, должны отражать в себе необходимость встраиваться в систему планирования подобным образом.

Целью данной работы является выработка требований к процессу среднесрочного планирования производства в сфере общего машиностроения.

Методология

Общим требованием к процессам плани-

Таблица 1. Сравнение видов планирования на разном горизонте

Вид планирования	Среднесрочное	Оперативное	Графикование
Задача планирования	Сквозное планирование производства и экономических показателей по всей цепочке производства и критичных поставок на 12-18 месяцев вперед	Планирование только производства по всей цепочке или ее выделенной части с приоритетом на выполнение принятых обязательств	Планирование только производства локальной производственной единицы или цеха
Входные данные	Заклученные и потенциальные долгосрочные контракты, экспертные ожидания и прогнозы	Реальные заказы и возможности поставки	Фактически исполняемые заказы и наличествующие материальные и трудовые ресурсы
Детализация технологий и процессов в модели планирования	Умеренная, соответствующая точности входных данных	Достаточная для обеспечения физической исполнимости плана	Отражение реальной технологии для выстраивания графика под исполнение
Процессы, получатели результата	Оперативное планирование	Графикование	Производство
Основные принимаемые решения	Решения о заключении долгосрочных контрактов на поставку продукции и закупку комплектующих	Определение требуемых дат поставок, отгрузок, а также моментов готовности конкретных единиц заказанной продукции	Производственные задания для конкретных исполнителей

рования вне зависимости от их горизонта является соответствие принципам планирования, выделенным Анри Файоном и дополненным Расселом Акоффом [7]: принципу единства, принципу участия, принципу непрерывности, принципу гибкости и принципу точности.

Принцип единства означает, что планирование в организации должно быть системным, а планы для разных горизонтов и участков цепочки создания стоимости не должны содержать противоречий. Применительно к процессу среднесрочного планирования это означает, что точность среднесрочного планирования на ближнем горизонте должна быть достаточной, чтобы учитывать необходимость исполнения утвержденных оперативных планов.

Принцип участия означает, что все сотрудники предприятия должны вносить свой вклад в процесс планирования, способствуя созданию реалистичных планов в своих зонах ответственности. В связи с данным принципом следует отметить особую компромиссную роль среднесрочного планирования, объединяющего горизонты целевых функций собственника, как правило, имеющего долгосрочный и среднесрочный горизонт целей, и менеджмента, имеющего индивидуальные средне- и кратко-

срочные цели.

Принцип непрерывности планирования подразумевает, что планы должны актуализироваться на регулярной основе. Таким образом, процесс среднесрочного планирования целесообразно выстраивать на циклической основе.

Принцип гибкости означает, что процесс планирования должен предполагать возможность внесения корректировок в сформированные планы. Поэтому совместно с алгоритмом для планирования производства уже принятых заказов предприятию необходимо располагать смежным алгоритмом оценки исполнимости новых потенциальных заказов.

Принцип точности предполагает, что план требуется составлять с максимально достижимой точностью. Однако следует отметить, что в современных условиях оптимизация среднесрочного плана должна проводиться в ограниченное время, располагаемое для принятия решения, поэтому требуемое время расчета и вычислительные ресурсы выступают ограничивающими факторами точности планирования наряду с доступной точностью прогнозных данных, используемых при построении плана.

Рассмотренные принципы выступают универсальными требованиями к процессу плани-

рования, независимо от его горизонта. Помимо них, необходимо выделить требования, вытекающие непосредственно из специфики среднесрочного горизонта. Для этого требуется провести сравнение среднесрочного планирования с видами планирования, ведущимися на более коротком горизонте (оперативным планированием и графикованием [8]), приведенное в табл. 1.

Из приведенной таблицы следует, что процесс среднесрочного планирования производства должен обеспечивать поддержку принятия решений, изменение которых позднее будет сопряжено для предприятия со значительными репутационными и прямыми финансовыми потерями, а именно решений о заключении длительных контрактов. Технологическая исполнимость среднесрочного плана не является его обязательной чертой, однако точность планирования должна позволять оценивать исполнимость потенциальных заказов и сопоставлять их в случае превышения производственных возможностей спросом. А требование сквозного планирования экономических показателей означает, что целевая функция в математической модели оптимизационной задачи планирования должна включать финансовые показатели эффективности плана.

Вторым источником значимого влияния на требования к процессу среднесрочного планирования производства в сфере общего машиностроения является сама отрасль, имеющая ряд характерных особенностей. Среди них можно выделить, во-первых, наукоемкость производства [9], приводящую к повышенной неопределенности продолжительности работ и высокой важности лояльности по отношению к предприятию от высококвалифицированного персонала. Во-вторых, единичный либо мелкосерийный тип производства, сочетающийся с его позаказным характером [10], требующий дискретного планирования этапов производства и учета фиксированных сроков выполнения получаемых заказов.

Данные особенности приводят к тому, что решение оптимизационной задачи построения среднесрочного плана производства для предприятия общего машиностроения не может быть сведено к задачам линейной оптимизации [11] и должно базироваться на алгоритмах, применимых к решению задач теории расписаний.

Математическая постановка подобных задач среднесрочной оптимизации представлена

ниже (1):

$$\begin{cases} b_{min} \leq \sum_{i:\{t_i \leq t\} \cup \{t_i + d_i \geq t\}} r_i \leq b_{max} \quad \forall t; \\ t_j \geq t_i + d_i \quad \forall (i, j) \in E; \\ d_i = \frac{\tilde{q}_i}{r_i} \quad i \in \overline{1, n}; \\ \sum_i t_i + d_i - f_i \leq d_{max}; \\ \max \sum_i p_i - r_i s - c_i, \end{cases} \quad (1)$$

где n – число производственных работ; t_i – время начала i -ой работы; d_i – длительность i -ой работы; t – произвольный момент времени между началом и окончанием выполнения работ; E – множество дуг, задающих отношения предшествования между работами; r_i – объем трудовых ресурсов, выделенных на i -ю работу; b_{max} – максимальный объем трудовых ресурсов, доступных в единицу времени; b_{min} – минимально допустимая загрузка трудовых ресурсов; \tilde{q}_i – вероятностные трудозатраты i -ой работы; f_i – директивный срок окончания i -ой работы; d_{max} – максимально допустимое суммарное запаздывание относительно директивных сроков; p_i – вознаграждение за выполнение i -ой работы, отличное от нуля, для работ, являющихся завершающими при выполнении заказа; s – удельная ставка оплаты труда; c_i – прочие производственные затраты на выполнение i -ой работы.

Результаты

Систематизируя изложенные выше аспекты, можно выделить следующие ключевые требования к процессу среднесрочного планирования производства в сфере общего машиностроения.

1. Процесс среднесрочного планирования производства должен выстраиваться циклически.

2. Алгоритмы, используемые для математической оптимизации среднесрочного плана, должны позволять оценивать исполнимость новых потенциальных заказов.

3. Точность среднесрочного планирования на периоды, включаемые в оперативное планирование, должна быть достаточной, чтобы исполнение оперативного плана не приводило к неисполнимости среднесрочного.

4. Оптимизация среднесрочного плана производства должна вестись по критериям,

связанным с экономической эффективностью, одновременно для всей цепочки производства и с учетом возможностей поставки критичных материалов и комплектующих.

5. Алгоритмы построения плана должны учитывать неопределенность, вызываемую высокой наукоемкостью отрасли общего машиностроения.

6. Показательный характер производства требует дискретного планирования его этапов с помощью аппарата теории расписаний.

По результатам исследования вид-

но, что источниками требований к процессу среднесрочного планирования производства в сфере общего машиностроения выступают общие принципы планирования, а также специфика среднесрочного горизонта планирования и специфика отрасли общего машиностроения. Проведенный анализ позволил сформулировать структурированный перечень требований, которым должен соответствовать процесс среднесрочного планирования на предприятии общего машиностроения.

Список литературы

1. Салина, Т.К. Оптимизация цепи поставок ресурсов как фактор устойчивого развития современного предприятия / Т.К. Салина, В.А. Модянова // Вестник Ленинградского государственного университета им. А.С. Пушкина. – 2011. – Т. 6. – № 2. – С. 69–78.

2. Думов, В.К. Построение системы планирования для энергомашиностроительных холдингов / В.К. Думов // Российское предпринимательство. – 2011. – № 6-1. – С. 115–121.

3. Егорова, Н.А. Планирование как функция управления организацией / Н.А. Егорова, А.В. Михайлова // Инновационная наука. – 2015. – Т. 1. – № 6(6). – С. 71–73.

4. Соляник, М.Н. Стратегическое планирование / М.Н. Соляник // Economics. – 2018. – № 2(34). – С. 34–38.

5. Фомин, С.Г. Организация среднесрочного планирования на предприятии с типом производства «на заказ» / С.Г. Фомин, Д.А. Гаврилов // Российское предпринимательство. – 2015. – № 16(18). – С. 2985–2998.

6. Речкалов, А.В. Развитие функциональности основного планирования ERP-системы для решения задачи среднесрочного производственного планирования / А.В. Речкалов, Д.Н. Дунаев, О.Р. Даутова // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. – 2012. – Т. 16. – № 6(51). – С. 263–269.

7. Управление – это наука и искусство / А. Файоль, Г. Эмерсон, Ф. Тейлор, Г. Форд. – М.: Республика, 1992. – 352 с.

8. Ковалева, Е.А. Сущность планирования и его актуальность для предприятия в условиях рыночной экономики / Е.А. Ковалева // Экономика России в XXI веке: сборник научных трудов XII Всероссийской научно-практической конференции «Экономические науки и прикладные исследования». – Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2015. – С. 356–362.

9. Абрашкин, М.С. Наукоемкость и инновационное развитие предприятий машиностроения / М.С. Абрашкин // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. – 2018. – № 4. – С. 107–115.

10. Силинский, В.С. Гармонизация сбытовой и производственной деятельности высокотехнологического промышленного предприятия в условиях неопределенности и нестабильности / В.С. Силинский // Экономический журнал. – 2015. – № 1(37). – С. 6–17.

11. Бром, А.Е. Разработка алгоритма линеаризации оптимизационной задачи планирования производственной программы / А.Е. Бром, С.А. Королев // Наука и бизнес: пути развития. – М.: ТМБпринт. – 2021. – № 11(125). – С. 86–91.

References

1. Salina, T.K. Optimizatsiya tsepi postavok resursov kak faktor ustoychivogo razvitiya sovremennogo predpriyatiya / T.K. Salina, V.A. Modyanova // Vestnik Leningradskogo gosudarstvennogo universiteta im. A.S. Pushkina. – 2011. – T. 6. – № 2. – S. 69–78.

2. Dumov, V.K. Postroyeniye sistemy planirovaniya dlya energomashinostroitel'nykh kholdingov / V.K. Dumov // Rossiyskoye predprinimatel'stvo. – 2011. – № 6-1. – S. 115–121.
3. Yegorova, N.A. Planirovaniye kak funktsiya upravleniya organizatsiyey / N.A. Yegorova, A.V. Mikhaylova // Innovatsionnaya nauka. – 2015. – T. 1. – № 6(6). – S. 71–73.
4. Solyanik, M.N. Strategicheskoye planirovaniye / M.N. Solyanik // Economics. – 2018. – № 2(34). – S. 34–38.
5. Fomin, S.G. Organizatsiya srednesrochnogo planirovaniya na predpriyatii s tipom proizvodstva «na zakaz» / S.G. Fomin, D.A. Gavrilov // Rossiyskoye predprinimatel'stvo. – 2015. – № 16(18). – S. 2985–2998.
6. Rechkalov, A.V. Razvitiye funktsional'nosti osnovnogo planirovaniya ERP-sistemy dlya resheniya zadachi srednesrochnogo proizvodstvennogo planirovaniya / A.V. Rechkalov, D.N. Dunayev, O.R. Dautova // Vestnik Ufimskogo gosudarstvennogo aviatsionnogo tekhnicheskogo universiteta. – 2012. – T. 16. – № 6(51). – S. 263–269.
7. Upravleniye – eto nauka i iskusstvo / A. Fayol', G. Emerson, F. Teylor, G. Ford. – M. : Respublika, 1992. – 352 s.
8. Kovaleva, Ye.A. Sushchnost' planirovaniya i yego aktual'nost' dlya predpriyatiya v usloviyakh rynochnoy ekonomiki / Ye.A. Kovaleva // Ekonomika Rossii v XXI veke : sbornik nauchnykh trudov XII Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Ekonomicheskiye nauki i prikladnyye issledovaniya». – Tomsk : Natsional'nyy issledovatel'skiy Tomskiy politekhnicheskiiy universitet, 2015. – S. 356–362.
9. Abrashkin, M.S. Naukoyemkost' i innovatsionnoye razvitiye predpriyatiy mashinostroyeniya / M.S. Abrashkin // Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Ekonomika. – 2018. – № 4. – S. 107–115.
10. Silinskiy, V.S. Garmonizatsiya sbytovoy i proizvodstvennoy deyatel'nosti vysokotekhnologichnogo promyshlennogo predpriyatiya v usloviyakh neopredelennosti i nestabil'nosti / V.S. Silinskiy // Ekonomicheskiiy zhurnal. – 2015. – № 1(37). – S. 6–17.
11. Brom, A.Ye. Razrabotka algoritma linearizatsii optimizatsionnoy zadachi planirovaniya proizvodstvennoy programmy / A.Ye. Brom, S.A. Korolev // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2021. – № 11(125). – S. 86–91.

УДК 628.984

В.П. КУЗЬМЕНКО

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», г. Санкт-Петербург

ИССЛЕДОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НОВОГО ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКОГО КОЭФФИЦИЕНТА ДЛЯ ОЦЕНКИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА БЫТОВОЙ СВЕТОДИОДНОЙ ЛАМПЫ

Ключевые слова: оценка жизненного цикла; светодиодное освещение; светодиодные осветительные приборы.

Аннотация. В работе произведен анализ существующих подходов к оценке жизненного цикла бытовых светодиодных ламп для общего и рабочего освещения внутри помещений. Основной целью являлось предложение уточнений к подходу оценки жизненного цикла бытовой светодиодной лампы. Для достижения поставленной цели в работе решены следующие задачи: предложено использование коэффициента деградации светового потока для учета таких параметров, как постепенный спад освещенности помещения с количеством циклов включения и выключения осветительного прибора, загрязнение и деградация светорассеивающих материалов корпуса. В работе использованы методы оценки жизненного цикла *ISO 14040* и методы системного анализа.

Введение

Существующие исследования в методах оценки жизненного цикла (ОЖЦ) светодиодных осветительных приборов показывают, что этап производства оказывает наибольшее воздействие на окружающую среду на протяжении всего жизненного цикла светодиодного осветительного прибора (СОП), из чего можно сделать вывод о том, что увеличение срока службы светодиодных ламп может являться более эффективной стратегией снижения потенциального воздействия на окружающую среду, чем повышение их эффективности [1–5].

ОЖЦ – это стандартизированная на меж-

дународном уровне методология выявления и оценки не только выбросов парниковых газов (ПГ), но и воздействия продуктов и услуг на окружающую среду и экосистемы, включая почву, воздух и воду, а также воздействие на здоровье человека (*ISO 14040:2006* и *14044:2006*) [6]. Методология ОЖЦ подразумевает исследование экологических аспектов и потенциального воздействия на окружающую среду (например, использование ресурсов и экологические последствия использования/производства) на протяжении всего жизненного цикла продукта от добычи энергоресурса до производства изделия, его последующего использования и обработки в конце срока службы (утилизация, переработка, вторичное использование компонентов) [3–5].

Определение уровня воздействия и возможной функциональной единицы

Одними из ключевых параметров, определяющих результаты ОЖЦ, являются функциональная единица и характеристический коэффициент. Для СОП используются различные функциональные единицы: мегалюмен-час, световой час и люкс-час [5]. На данный момент анализ исследований показывает, что наиболее согласованной функциональной единицей, применимой к системам освещения, является мегалюмен-час (*Mlm-h*) [1; 5]. Смысл использования данной функциональной единицы заключается в необходимости уравнивания светового потока в течение определенного периода времени до проведения оценки потенциального воздействия осветительного прибора на окружающую среду. Однако зачастую ОЖЦ обычно проводятся с учетом того, чего потенциально может достичь идеальная система освещения (с использованием спецификаций производителя),

Таблица 1. Эксплуатационные характеристики исследуемых бытовых светодиодных ламп

Тип лампы	Мощность, Вт	Эффективность, Лм/Вт	Световой поток	Заявленный срок работы
LED 1	11	95	1 045	25
LED 2	9	120	1 072	25
LED T5	10	99	990	24



Рис. 1. Оценка воздействия жизненного цикла исследуемых бытовых светодиодных ламп

а не того, как она фактически используется и каких параметров достигает на самом деле.

Для выявления возможности использования новых характеристических коэффициентов и функциональных единиц в ОЖЦ бытовой светодиодной лампы, а также для отображения эволюционного развития продукции и технологии были изучены типовые модели бытовых светодиодных ламп.

В качестве анализа была выбрана светодиодная лампа (*LED1*), сравнительно давно появившаяся на российском рынке, а также более современная светодиодная лампа с повышенной эффективностью, но доступная по более высокой цене (*LED2*), дополнительно были изучены показатели влияния светодиодной трубки (*LED T5*), аналога люминесцентной.

При анализе осветительных приборов характеристики ламп подбирались таким образом, чтобы обеспечить максимально приближенный друг к другу показатель поддерживаемого светового потока в течение соответствующего срока службы. Характеристики исследуемых ламп

представлены в табл. 1.

На рис. 1 представлена оценка воздействия жизненного цикла исследуемых бытовых светодиодных ламп.

В данном исследовании приняты допущения, что ОЖЦ будет сосредоточена на архетипе системы светодиодных ламп, где используются темно-синие светодиоды высокой яркости на основе *InGaN* (которые «зажигают» люминофор и выращены на сапфировой подложке); производилась чистка комплектующих светодиода в среде с содержанием газа аргона; был произведен монтаж кристаллов светодиода в пластиковый корпус с использованием серебродержащего клея, люминофорная смесь нанесена внутрь корпуса светодиода; разварка светодиодов выполнена золотой проволокой; производился межоперационный контроль качества светодиодов.

В случае освещения на рабочих местах внутри помещений российские нормы согласно СП 52.13330.2016 предписывают, что в рабочих помещениях должна поддерживаться минималь-

ная освещенность, которая варьируется в зависимости от вида деятельности (например, 500 лк для обработки данных или 700 лк для промышленного рисования). Чтобы соблюсти эти нормы, для каждой лампы должна быть определена поддерживаемая светоотдача, которая меняется со временем вследствие естественного износа материалов, а также от естественного загрязнения и проникновения частиц пыли, возможного воздействия влажности и насекомых.

Для более точной оценки при проведении ОЖЦ СОП на этапе эксплуатации необходимо введение новых коэффициентов, учитывающих как постепенную деградацию светового потока, так и амортизацию загрязнения поверхности светильника и его обслуживания. Таким коэффициентом может быть принят коэффициент деградации светового потока, который позволит учесть как постепенный спад светового потока в силу принятого конструктива изделия, так и амортизацию загрязнения или старения светорассеивающих частей, а также интервалы обслуживания системы освещения.

Похожие решения предлагаются также в зарубежных источниках, однако для других типов коэффициентов предполагается, что новый коэффициент должен определяться в пределах от 0,8 до 0,96–0,98 [7]. Очевидно, что в зависимости от его выбранного медианного значения будут меняться и результаты ОЖЦ (как минимум на этапе эксплуатации). Для определения коэффициента деградации светового потока обозначим его английской аббревиатурой «DLF»:

$$DLF = LSF \times LlmD \times LDD \times Y_{abc},$$

где LSF – коэффициент, учитывающий выход из строя источников света в течение срока использования; $LlmD$ – коэффициент, учитывающий уменьшение светового потока источника света; LDD – коэффициент, учитывающий амортизацию загрязнения поверхности осветительного прибора; Y_{abc} – приведенное в процентное соотношение значение освещенности, вычисленное по уравнению аппроксимации кривой спада освещенности при прохождении усредненного количества циклов вкл/выкл све-

одиодного осветительного прибора в течение 10 000 часов [8].

Коэффициенты LSF и $LlmD$ могут быть взяты из спецификаций ламп, доступных на рынке, например, из каталогов *Philips*, *Osram* и т.д. Коэффициент LDD имеет конструкторскую нормативную составляющую и должен определяться из специализированных каталогов.

Таким образом, на основании вышеописанного можно произвести уточнение определения поддерживаемого выхода светового потока ($M-lmO$). Это определяется в уравнении:

$$M-lmO = ILO \times DLF,$$

где ILO – первоначальный определенный световой поток.

Заключение

Процесс уточнения ОЖЦ, введения и разработки новых характеристических коэффициентов является базовой необходимостью при оценке массового перехода на новые технологии. Из проведенных исследований очевиден факт необходимости учета коэффициентов деградации светового потока или спада освещенности в системах освещения, загрязнения и деградации светорассеивающих материалов. Определенно можно сказать, что недостаточно проводить ОЖЦ только для осветительного прибора, так как во многих случаях возникает необходимость оценки воздействий жизненного цикла всей системы освещения, в данном случае необходимо вводить коэффициенты модульности, что подтверждает проведенная в данных исследованиях краткая оценка жизненного цикла, которая показывает наиболее выгодное с точки зрения наименьшего влияния на окружающую среду использование светодиодных трубок, обозначенных как *LED T5*, что может привести к замене деталей, а не к утилизации всего светильника, и, как следствие, к сокращению воздействий. Тем не менее моделирование сценариев перехода на новые осветительные технологии все еще нуждается в уточнении и дополнительных исследованиях.

Список литературы

1. Gassmann, A. LED Lamps Recycling Technology for a Circular Economy / A. Gassmann, J. Zimmermann, R. Gauß, R. Stauber, O. Gutfleish // Fraunhofer IWKS & Technische Universität Darmstadt. LED Professional. – 2016. – No 56. – P. 74–80.

2. Кузьменко, В.П. Анализ проблем повышения качества проектирования сетей искусственного освещения со светодиодным осветительным оборудованием / В.П. Кузьменко // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2021. – № 2(116). – С. 67–70.
3. Кузьменко, В.П. Исследование воздействия жизненного цикла светодиодной продукции на окружающую среду / В.П. Кузьменко // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2020. – № 12(114). – С. 91–94.
4. Franz, M. Critical review on life cycle inventories and environmental assessments of led-lamps / M. Franz, F.P. Wenzl // Crit. Rev. Environ. Sci. Technol. – 2017. – No 47. – P. 2017–2078.
5. Bertin, K. Life Cycle Assessment of Lighting Systems and Light Loss Factor: A Case Study for Indoor Workplaces in France / K. Bertin // Electronics, 2019.
6. International Organization for Standardization (ISO). Environmental Management–Life Cycle Assessment–Principles and Framework; ISO 14040:2006; ISO: Geneva, Switzerland, 2006.
7. Life-Cycle Assessment of Energy and Environmental Impacts of LED Lighting Products. Part 2: LED Manufacturing and Performance. BUILDING TECHNOLOGIES PROGRAM. May 2012.
8. Kuzmenko, V.P. Definition and approximation of the light flux degradation of a LED lamp / V.P. Kuzmenko, S.V. Solyonyj, A.V. Rabin, O.Ya. Solenaya, A.V. Rysin // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020. P. – 734(1).

References

2. Kuz'menko, V.P. Analiz problem povysheniya kachestva proyektirovaniya setei iskusstvennogo osveshcheniya so svetodiodnym osvetitel'nym oborudovaniyem / V.P. Kuz'menko // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2021. – № 2(116). – S. 67–70.
3. Kuz'menko, V.P. Issledovaniye vozdeystviya zhiznennogo tsikla svetodiodnoy produktsii na okruzhayushchuyu sredyu / V.P. Kuz'menko // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2020. – № 12(114). – S. 91–94.

© В.П. Кузьменко, 2023

УДК 658.262

*О.С. МАНАКОВА, Е.В. ФРОЛОВА, А.В. СПИРИН, А.В. СИДОРОВ**Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)**ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», г. Бузулук*

РАСЧЕТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Ключевые слова: баланс потерь; технологические потери электроэнергии; учет электрической энергии.

Аннотация. В статье рассмотрена структура технологических потерь на предприятии и предложена практическая методика их расчета; названы основные причины потерь.

Целью исследования является разработка практических рекомендаций по расчету технологических потерь электрической энергии.

Гипотеза исследования предполагает, что при составлении укрупненных стратегий и планов используется укрупненная структура, когда потери подразделяют по их физическим признакам или по методам определения и измерения значений величин, что требует изменения как в подходах к градации потерь, так и к используемым методам их оценки.

Исходя из этого, сформулированы следующие задачи исследования:

- рассмотреть структуру потерь электрической энергии, ее составляющие;
- провести анализ факторов, влияющих на природу и величину потерь;
- предложить алгоритм практического расчета потерь электроэнергии.

Результатами исследования являются практические рекомендации по анализу балансов фидеров 6–10 кВ, а также ряд аналитических выводов:

1) потери электрической энергии в сетях напряжением 35 кВ в процентном соотношении на сегодняшний момент превышают в Российской Федерации общемировой уровень, что обусловлено причинами как технического, так и организационно-управленческого характера;

2) расчет потерь возможен только с использованием программных комплексов, разработанных на основе методических инструкций;

3) мероприятия по снижению потерь электроэнергии должны иметь наряду с техническими и технологическими решениями также организационно-правовую и управленческую составляющие, учитывая человеческий фактор.

Электрическая энергия – это продукт, который не относится к накопительным ресурсам, поэтому ее выработка зависит от потребления. Производство электрической энергии, ее передача и использование конечными потребителями происходит непрерывно. Особенностью является необходимость передачи электроэнергии на значительные расстояния, что неизбежно приводит к возникновению потерь. Данные потери являются основными убытками для электросетевых предприятий.

В общем случае можно говорить о том, что потери электроэнергии представляют собой простую арифметическую разность между тем, что транспортируется по линиям электропередач, и тем, что попадает непосредственно к потребителям. Прежде чем выполнить мероприятия по снижению потерь, проводят анализ балансов электроэнергии по подстанциям, по воздушным линиям 110–35 кВ, по районным электрическим сетям и по техническому состоянию измерительных приборов учета.

Если при расчете балансов потери в электрических сетях составляют 4–5 % от отпуска в сеть, то их можно считать удовлетворительными. Также если уровень потерь не превышает 10 %, то потери считаются максимально допустимыми.

С каждым годом относительные потери в электрических сетях увеличиваются и могут достигать 30–40 %. Причинами являются увеличение тарифов на электроэнергию, неплатежеспособность населения, увеличение безучет-

ного и бездоговорного потребления, а также рост нагрузок потребителей. Предприятия вкладывают большое количество финансовых затрат на развитие электрических сетей и на внедрение новых технологий, но все же развитие пропускной способности сетей отстает от прироста нагрузок.

Для того чтобы снизить количество фактических потерь, возникающих при передаче электроэнергии, энергетические предприятия разрабатывают программы по энергосбережению. Наиболее значимые мероприятия по снижению технических потерь, от которых может быть получен эффект снижения потерь, – замена проводов на большее сечение, замена или демонтаж недогруженных трансформаторов, замена «голового» провода на самонесущий изолированный провод (СИП), проведение рейдов по безучетному и бездоговорному потреблению [1].

Потери электроэнергии могут рассчитываться в абсолютных и относительных величинах. В первом случае – в киловатт-часах, во втором – в процентах. Для определения коммерческих потерь ежемесячно формируется баланс электрической энергии по радиоэлектронным средствам (РЭС).

Баланс фидеров 6–10 кВ РЭС – это система физических показателей, характеризующих за отчетный период равенство суммарного объема переданной электроэнергии конечным потребителям и нижестоящим организациям и потерь в электрических сетях объему поступившей электроэнергии в сеть РЭС с учетом отдачи электроэнергии смежным РЭС, ПО, другим собственникам сетей. Исходными документами для учета приема электрической энергии в сеть РЭС являются:

- журнал съема показаний счетчиков оперативно-диспетчерской группы РЭС;
- акт о составлении баланса электроэнергии на подстанции (ПС) за расчетный период;
- акты замены приборов учета;
- диспетчерские данные об отклонениях от нормальной схемы.

Отпуск электроэнергии в сеть 6–10 кВ определяется как разность между отпуском с шин подстанций РЭС, отдачей электроэнергии из сети РЭС и отпуском электроэнергии с шин подстанций по «прямым» фидерам (1):

$$W_{\text{РЭС}} = W_{\text{ОРЭС}} - W_{\text{ОТД,РЭС}} - W_{\text{ПР}}, \quad (1)$$

где $W_{\text{ОРЭС}}$ – отпуск с шин ПС РЭС; $W_{\text{ОТД,РЭС}}$ – отдача электроэнергии из сети РЭС; $W_{\text{ПР}}$ – отпуск электроэнергии с шин подстанций по «прямым» фидерам.

Объем полезного отпуска электрической энергии по РЭС формируется на основании ведомости об объемах электроэнергии, переданной юридическим и приравненным к ним лицам, и сводной ведомости об объемах переданной электроэнергии гражданам (потребителям).

Величину суммарного отпуска электроэнергии рассчитывают по формуле (2), где полезный отпуск рассчитывается как сумма электроэнергии в точках поставки потребителям по границе балансовой принадлежности РЭС [3]:

$$W_{\text{ПОРЭС}} = \sum W_{\text{ПО}}. \quad (2)$$

Отчетные (фактические) потери электрической энергии в сети РЭС ($\Delta W_{\text{РЭС}}$) определяются как разница между отпуском электрической энергии в сеть РЭС ($W_{\text{РЭС}}$) и объемом электрической энергии, переданной потребителям (полезный отпуск) ($W_{\text{ПОРЭС}}$) [2]:

$$\Delta W_{\text{РЭС}} = W_{\text{РЭС}} - W_{\text{ПОРЭС}}, \quad (3)$$

где $W_{\text{РЭС}}$ – отпуском электрической энергии в сеть РЭС; $W_{\text{ПОРЭС}}$ – объемом электрической энергии, переданной потребителям.

Относительные отчетные (фактические) потери электрической энергии ($\Delta W_{\text{РЭС}\%}$) определяются в процентах от отпуска электроэнергии в сеть РЭС [2]:

$$\Delta W_{\text{РЭС}\%} = \frac{\Delta W_{\text{РЭС}}}{W_{\text{РЭС}}} \cdot 100\%. \quad (4)$$

Расчет отчетных (фактических) потерь по фидеру 6–10 кВ ($\Delta W_{\text{Ф}}$) следует определять по формуле (5):

$$\Delta W_{\text{Ф}} = W_{\text{ОФ}} - W_{\text{ПО}} - W_{\text{ОТД}}, \quad (5)$$

где $W_{\text{ОФ}}$ – прием электроэнергии в сеть по фидеру; $W_{\text{ПО}}$ – полезный отпуск электроэнергии по фидеру; $W_{\text{ОТД}}$ – отдача электроэнергии по фидеру в сети смежных РЭС.

Технологические потери электрической энергии в сетях РЭС рассчитываются в сертифицированном программном комплексе Россий-

ской академии правосудия (РАП) «Стандарт» по уровням напряжения СН2 и НН по каждому присоединению на основе схем фидеров 6–10 кВ РЭС (без учета «прямых» фидеров), а также обобщенных данных по схемам 0,4 кВ. Относительная величина технологических потерь определяется в процентах от отпуска электроэнергии в сеть РЭС:

$$\Delta W_{\text{ТЕХ.ПРЭС}\%} = \frac{\Delta W_{\text{ТЕХ.ПРЭС}}}{W_{\text{РЭС}}} \cdot 100\%. \quad (6)$$

Фактический небаланс по распределительным сетям 6–10 кВ определяется следующим образом (в абсолютном выражении):

$$\Delta W_{\text{НБ РЭС}\%} = \Delta W_{\text{РЭС}} - \Delta W_{\text{ТЕХ.ПРЭС}}, \quad (7)$$

где $\Delta W_{\text{РЭС}}$ – отчетные (фактические) потери электрической энергии в сети; $W_{\text{ТЕХ.ПРЭС}}$ – технологические потери электрической энергии.

Относительная величина фактического небаланса по РЭС ($\Delta W_{\text{НБ РЭС}\%}$) определяется (в процентах от отпуска электроэнергии в сеть РЭС):

$$\Delta W_{\text{НБРЭС}\%} = \frac{\Delta W_{\text{НБРЭС}}}{W_{\text{РЭС}}} \cdot 100\%. \quad (8)$$

Выводы по исследованию следующие.

1. Сформированный по результатам отчетного периода баланс фидеров 6–10 кВ по РЭС анализируется на предмет выявления фидеров с высоким уровнем фактического небаланса, по которым необходимо первоочередное проведение мероприятий по устранению причин небаланса.

2. При анализе балансов фидеров необходимо обращать внимание на динамику изменения отпуска в сеть и полезного отпуска по месяцам. После проведения анализа составляется план мероприятий по выявлению и устранению причин возникновения небаланса. Приоритет отдается линиям с наибольшим значением фактического небаланса в абсолютном выражении.

3. Плановые объемы абсолютной и относительной величины потерь электрической энергии формируются на основании данных по абсолютной и относительной величине потерь в аналогичном периоде предыдущего года с учетом динамики снижения или роста.

Список литературы

1. Приказ Министерства энергетики РФ от 30 декабря 2008 г. № 326 «Об организации в Министерстве энергетики Российской Федерации работы по утверждению нормативов технологических потерь электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям» (с изменениями и дополнениями).
2. Хлебников, В.В. Рынок электроэнергии в России: учебное пособие для студентов вузов / В.В. Хлебников. – М. : Гуманитор. изд. Центр ВЛАДОС, 2015. – 296 с.
3. Манакова, О.С. Пути формирования исследовательских умений студентов технических направлений подготовки / О.С. Манакова, И.В. Завьялова, А.В. Сидоров // Глобальный научный потенциал. – 2022. – № 5(134). – С. 76–84.

References

1. Prikaz Ministerstva energetiki RF ot 30 dekabrya 2008 g. № 326 «Ob organizatsii v Ministerstve energetiki Rossiyskoy Federatsii raboty po utverzhdeniyu normativov tekhnologicheskikh poter' elektroenergii pri yeye peredache po elektricheskim setyam» (s izmeneniyami i dopolneniyami).
2. Khlebnikov, V.V. Rynok elektroenergii v Rossii: uchebnoye posobiye dlya studentov vuzov / V.V. Khlebnikov. – M. : Gumanitor. izd. Tsentr VLADOS, 2015. – 296 s.
3. Manakova, O.S. Puti formirovaniya issledovatel'skikh umeniy studentov tekhnicheskikh napravleniy podgotovki / O.S. Manakova, I.V. Zav'yalova, A.V. Sidorov // Global'nyy nauchnyy potentsial. – 2022. – № 5(134). – S. 76–84.

УДК 004.89

С.В. ПАЛЬМОВ^{1,2}, М.Р. КУЖАЕВА¹¹ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики», г. Самара;²ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», г. Самара

КЛАССИФИКАТОР НА ОСНОВЕ МЕТОДА ОПОРНЫХ ВЕКТОРОВ

Ключевые слова: искусственный интеллект; классификация; машинное обучение; метод опорных векторов; *Python*.

Аннотация. Внедрение отечественного программного обеспечения в различные сферы жизнедеятельности подразумевает преодоление ряда трудностей. Одна из них – разработка решений для обучаемых (школы, колледжи, вузы) по направлению искусственного интеллекта. В статье рассматривается гипотеза о возможности создания программного обеспечения, позволяющего строить качественные классификационные модели на основе метода опорных векторов, а также исследовать их свойства. Для проверки приведенного утверждения были решены следующие задачи: выбраны инструменты для разработки программного средства, написан его код, разработан графический интерфейс, выбран набор данных для обучения и тестирования модели, проведено исследование путем итеративного тестирования модели на различных значениях обучаемых параметров. Все вышеперечисленное осуществлено с применением методов машинного обучения, сравнительного анализа и высокоуровневого программирования.

Полученные результаты однозначно указывают на то, что озвученная выше гипотеза верна: создание программного обеспечения, описанного выше, возможно.

Введение

На сегодняшний день существует проблема обучения по направлению искусственного интеллекта в образовательных учреждениях, вы-

званная уходом иностранных ИТ-компаний из РФ. Недоступность зарубежного программного обеспечения (ПО) также порождает необходимость разработки отечественных программных продуктов на основе искусственного интеллекта (ИИ). Об этом свидетельствует выступление президента нашей страны на конференции Сбербанка *Artificial Intelligence Journey* [1], в ходе которого глава государства указал на необходимость массового внедрения интеллектуальных технологий во все отрасли бизнеса, образования и экономики страны. Сейчас одним из ведущих направлений ИИ является разработка и построение моделей машинного обучения (МО) [2].

Для осуществления указанных мероприятий в вузах страны необходимо подготовить квалифицированные кадры по данному направлению, что требует создания отечественного ПО на основе методов МО для реализации учебного процесса.

В представленной работе рассматривается пример создания решения упомянутого класса – программы, основанной на методе опорных векторов (*SVM*) [3], позволяющей строить классификационные модели (КМ) и проводить исследование возможностей последних.

Цель работы заключается в проверке гипотезы о возможности создания ПО, позволяющего строить качественные КМ на основе *SVM*, а также исследовать их возможности.

Графический интерфейс разработанного ПО представляет собой окно с тремя вкладками. Первая предназначена для тестирования КМ, вторая реализует прогнозирование целевого показателя (рис. 1), а третья отвечает за настройку параметров модели (рис. 2). Также доступны сохранение и загрузка КМ.

Таблица 1. Перечень используемых средств

Название	Предназначение
Python (язык программирования)	Реализация ПО
PyCharm (среда разработки)	Написание кода, его тестирование и отладка
Ирисы Фишера (набор данных) [4]	Данные для работы с КМ
Scikit-learn [5] (библиотека)	Реализация SVM [6]

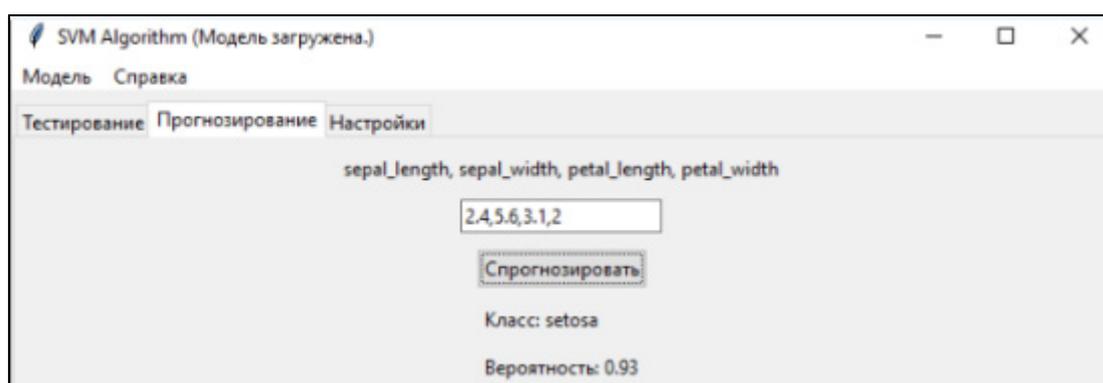


Рис. 1. Вкладка «Прогнозирование»

Обучение и тестирование КМ. Анализ полученных результатов

Подбор значений параметров для построения качественной модели осуществляется методом эксперимента. Для этого последняя итеративно обучается и тестируется на разных наборах настроек.

Оценка КМ выполняется с использованием $F1$. Модель считается качественной, если среднее значение ($F1_{cp}$) указанной метрики превышает 0,9 [7]. Следовательно, рассматриваемое ПО должно формировать результаты, удовлетворяющие критерию:

$$F1_{cp} \geq 0,9.$$

Далее приведена табл. 2, отображающая значения параметров, применяемых в каждой итерации для обучения КМ.

Функция ядра указывает тип ядра. Гамма определяет, какое влияние оказывает один обучающий пример [6] (используется в радиально-базисной функции (РБФ), сигмовидной функции (СФ) и полиномиальной функции (ПФ)).

Параметр регуляризации управляет зазором [3] (общий для всех ядер). Тестируемая выборка определяет размер данных для тестирования. Обучающая выборка определяет размер данных для обучения. Параметр сокращения обучения отвечает за скорость обучения модели (общий для всех ядер) [6]. Степень используется для нахождения гиперплоскости, разделяющей данные (применяется в ПФ). Параметр проекции ядра отвечает за возможность «масштабирования» данных (используется в ПФ и СФ) [6].

В табл. 3 представлены полученные результаты.

Выводы

Наиболее стабильной и обладающей наилучшими показателями ($F1_{cp} = 0,99$) оказалась модель с РБФ ядра (итерация № 22). Самой нестабильной оказалась модель с сигмовидной функцией ядра, что подтверждают итерации № 13–19. КМ с линейной и полиномиальной функцией ядра продемонстрировали средние показатели, вместе с тем на поиск необходимых

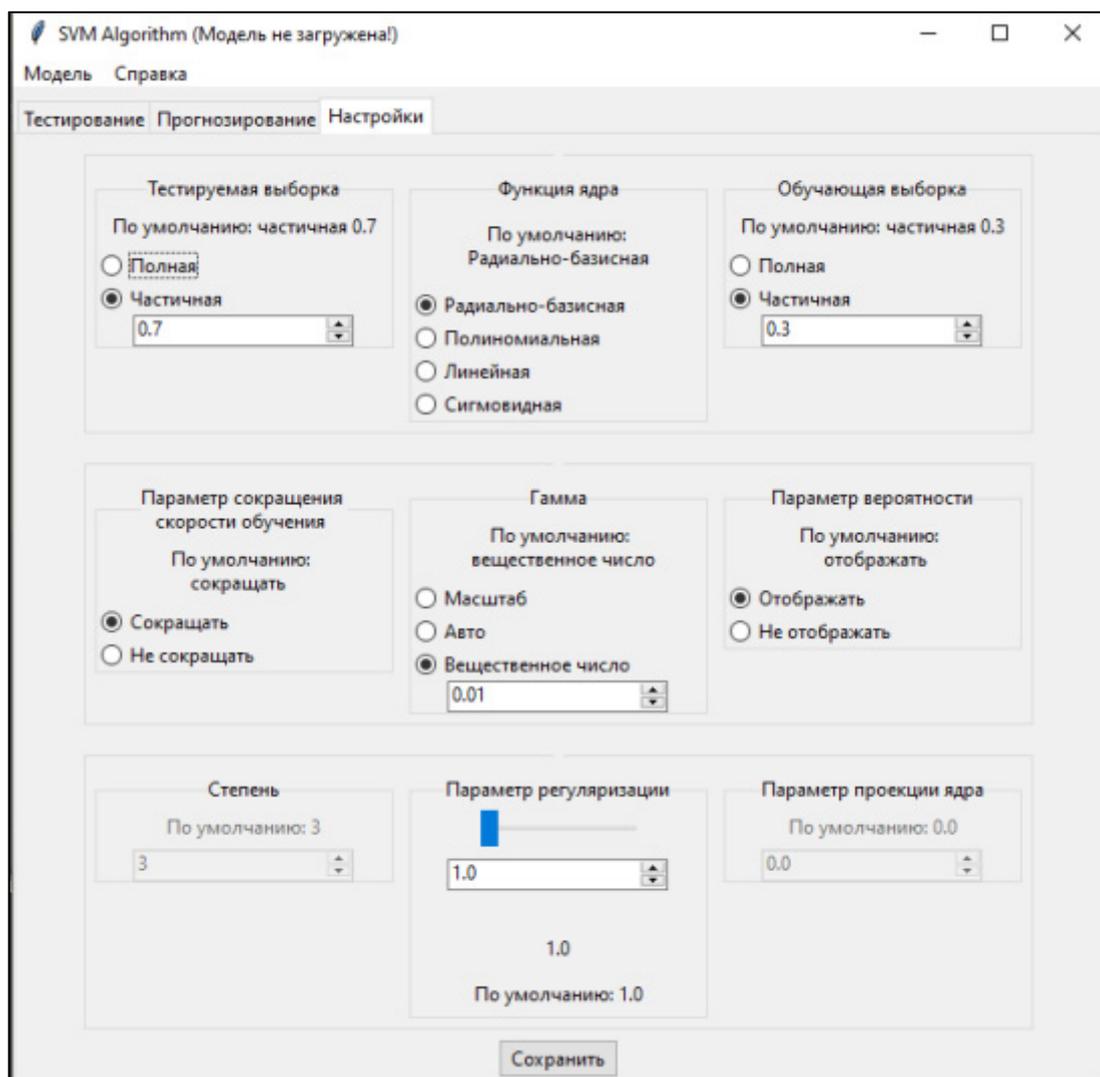


Рис. 2. Вкладка «Настройки»

Таблица 2. Настройки

№	Функция ядра	Гамма	Параметр регуляризации	Тестируемая выборка	Обучающая выборка	Сокращение обучения	Степень	Параметр проекции ядра
1	РБФ	1	1	0,7	0,3	Да	Н/Д*	Н/Д
2	РБФ	0,01	1 000	Полная	0,5	Нет	Н/Д	Н/Д
3	РБФ	Авто	1	Полная	0,3	Нет	Н/Д	Н/Д
4	РБФ	Мб*	10	Полная	0,5	Нет	Н/Д*	Н/Д
5	ПФ	0,01	1	Полная	0,3	Нет	3	0
6	ПФ	0,01	1 000	Полная	0,5	Нет	3	1
7	ПФ	Авто	1 000	Полная	0,5	Нет	5	1

8	ПФ	Мб	1	Полная	0,5	Нет	10	3
9	ПФ	Мб	1 000	Полная	0,3	Да	10	5
10	ЛФ*	Н/Д	1	0,7	0,3	Да	Н/Д	Н/Д
11	ЛФ	Н/Д	1 000	Полная	0,5	Нет	Н/Д	Н/Д
12	ЛФ	Н/Д	0,1	Полная	0,3	Да	Н/Д	Н/Д
13	СФ	0,01	1	0,7	0,5	Да	Н/Д	0
14	СФ	1	1 000	0,7	0,5	Нет	Н/Д	3
15	СФ	Авто	0,1	0,7	0,5	Нет	Н/Д	5
16	СФ	Авто	10	Полная	0,5	Нет	Н/Д	10
17	СФ	Мб	1 000	Полная	0,5	Да	Н/Д	7
18	СФ	Мб	1 000	Полная	0,5	Нет	Н/Д	0
19	СФ	1	1 000	Полная	0,5	Нет	Н/Д	0
20	РБФ	0,1	100	Полная	0,3	Нет	Н/Д	Н/Д
21	РБФ	0,1	1	Полная	0,5	Да	Н/Д	Н/Д
22	РБФ	0,01	1 000	Полная	Полная	Нет	Н/Д	Н/Д
23	ПФ	0,1	1 000	Полная	Полная	Нет	3	0
24	ЛФ	Н/Д	1 000	Полная	Полная	Нет	Н/Д	Н/Д
25	СФ	0,1	1 000	Полная	Полная	Нет	Н/Д	0

*Н/Д – недоступно; *Мб – масштаб; *ЛФ – линейная функция

Таблица 3. Тестирование

№	$F1_{cp}$	Распознано верно, шт.	№	$F1_{cp}$	Распознано верно, шт.
1	0,93	49	14	0,79	39
2	0,95	72	15	0,04	3
3	0,91	68	16	0,03	4
4	0,95	72	17	0,08	8
5	0,03	4	18	0,88	68
6	0,96	73	19	0,75	51
7	0,97	74	20	0,92	69
8	0,97	74	21	0,95	72
9	0,93	70	22	0,99	76
10	0,91	48	23	0,78	53
11	0,98	74	24	0,98	75
12	0,87	63	25	0,97	74
13	0,04	3	–	–	–

для них значений параметров требовалось больше времени; модель же с ядром РБФ на первой итерации и с настройками по умолчанию

показала отличные результаты. Тем не менее удалось подобрать такие значения параметров, которые обеспечили формирование качествен-

ных КМ для всех типов ядер и, следовательно, позволяет утверждать об истинности проверяемой выполнение указанного выше критерия, что по гипотезы.

Список литературы

1. В. Путин подписал стратегию развития искусственного интеллекта в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.cnews.ru/news/top/20191011_putin_utverdil_natsionalnuyu.
2. Смыкова, Н.В. Применение методов машинного обучения при решении задачи оценки профпригодности выпускников вузов / Н.В. Смыкова, Н.А. Звекон, А.С. Авдеев // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБприт. – 2018. – № 4(82). – С. 39–42.
3. Краткий обзор алгоритма машинного обучения «Метод Опорных Векторов (SVM)» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://habr.com/ru/post/428503>.
4. Ирисы Фишера [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Iris>.
5. Scikit-Learn Getting Started [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://scikit-learn.org/stable/getting_started.html.
6. Support Vector Machines [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://scikitlearn.org/stable/modules/svm.html>.
7. What is a good F1 score [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://stephenallwright.com/good-f1-score>.

References

1. V. Putin podpisal strategiyu razvitiya iskusstvennogo intellekta v Rossii [Electronic resource]. – Access mode : https://www.cnews.ru/news/top/20191011_putin_utverdil_natsionalnuyu.
2. Smykova, N.V. Primeneniye metodov mashinnogo obucheniya pri reshenii zadachi otsenki profprigodnosti vypusknikov vuzov / N.V. Smykova, N.A. Zvekov, A.S. Avdeyev // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprit. – 2018. – № 4(82). – S. 39–42.
3. Kratkiy obzor algoritma mashinnogo obucheniya «Metod Opornykh Vektorov (SVM)» [Electronic resource]. – Access mode : <https://habr.com/ru/post/428503>.
4. Irisy Fishera [Electronic resource]. – Access mode : <http://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Iris>.
5. Scikit-Learn Getting Started [Electronic resource]. – Access mode : https://scikit-learn.org/stable/getting_started.html.
6. Support Vector Machines [Electronic resource]. – Access mode : <https://scikitlearn.org/stable/modules/svm.html>.
7. What is a good F1 score [Electronic resource]. – Access mode : <https://stephenallwright.com/good-f1-score>.

© С.В. Пальмов, М.Р. Кужаева, 2023

УДК 550.72

В.П. ПОСВЕЖЕННАЯ, Н.С. КОВТУН, А.Э. ЧЕКАЛОВА

ФГБОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», г. Владивосток

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИО-ОПОСРЕДОВАННОГО МЕТОДА УЛУЧШЕНИЯ ГРУНТА: ОБЗОР

Ключевые слова: активность уреазы; биоминерализация; био-опосредованное улучшение почвы; метаболическая деятельность; микроорганизмы.

Аннотация. Метод био-опосредованного улучшения почвы показал себя как эффективный метод увеличения прочности на сдвиг и снижение пористости грунта основания. На эффективность этого метода влияет множество различных факторов. Цель данной работы – обзор этих факторов на основании уже проведенных исследований в этой области.

Введение

Био-опосредованный метод улучшения почвы обычно относится к биохимической реакции, которая происходит в почвенной массе с образованием кальцитового осадка для изменения некоторых свойств почвы [3]. Метод использует почвенные микробные процессы, которые технически называются микробно-индуцированным осаждением кальцита (MICP), для осаждения карбоната кальция в грунте. Полученный карбонат кальция связывает частицы почвы вместе (тем самым цементируя и забивая поры почвы) и, следовательно, улучшает прочность, а также снижает гидравлическую проводимость грунта.

Микроорганизмы в грунте

Активность уреаз-продуцирующих микроорганизмов, используемых в био-опосредованном методе улучшения грунта, можно разделить на два различных класса в зависимости от их реакции на высокое присутствие аммония. К первой группе относятся

бактерии, активность уреазы которых не подавляется из-за высокой концентрации аммония. Это такие бактерии, как: *Sporosarcina pasteurii*, *Proteus vulgaris*, *Proteus mirabilis*, *Helicobacter pylori*, *Ureplasma (Moclicutes)*. В то время как ко второй группе относятся *Bacillus megaterium*, *Alcaligenes eutrophus*, *Klebsiella aerogenes* и *Pseudomonas aeruginosa* [5], активность уреазы которых подавляется. Микроорганизмы первой группы являются предпочтительными, поскольку в процессе гидролизуются высокие концентрации мочевины [11].

Согласно работе [1] гидролиз мочевины обычно следует за серией химических реакций, которые приводят к образованию аммиака (NH_3) и углекислого газа (CO_2). Гидроксильные ионы (OH^-), образующиеся в результате превращения аммиака в аммоний, приводят к увеличению локального значения pH , что приводит к разложению бикарбоната на карбонатные ионы. Углекислый газ быстро разлагается в присутствии воды на бикарбонат (HCO_3^-) и реагирует с гидроксильными ионами с образованием карбонатных ионов. Следовательно, в присутствии ионов кальция (Ca^{2+}) кальцит ($CaCO_3$) осаждается.

Биоинерализация

Процесс, при котором живые организмы производят минералы, называется биоинерализацией. Минералы синтезируются по двум механизмам: биологически контролируемым и биологически индуцированным. При биологически контролируемой минерализации организмы контролируют процесс независимо от условий окружающей среды. В то время как в биологически индуцированном процессе минерализации внеклеточная метаболическая активность микроорганизмов, которая существенно зависит от условий окру-

жающей среды, приводит к образованию минералов. Бактериальное осаждение карбоната кальция обычно рассматривается как биологически индуцированный процесс, который в значительной степени зависит от типа вовлеченных бактерий, абиотических факторов, таких как соленость и состав среды, и других условий окружающей среды [6].

Обычно считается, что химический процесс, который приводит к осаждению карбоната кальция, в основном управляет четырьмя факторами: концентрация кальция, концентрация растворенного неорганического углерода, значение pH и наличие мест нуклеации [4]. Многие виды бактерий ранее были идентифицированы и подозревались в связи с естественными карбонатными осадками из различных сред. Следовательно, основная функция бактерий в процессе осаждения была обусловлена их способностью создавать щелочную среду за счет увеличения значения pH и растворения неорганического углерода во время их физиологической деятельности [4].

Микробное карбонатное осаждение (*MCP*) было широко изучено в естественной среде и контролируемых лабораторных условиях, но точные механизмы карбонатного осаждения и роль осажденных организмов в этом процессе в микробной экологии остаются спорными.

Выявленные факторы, влияющие на процесс *MICP*

Микробно-индуцированное осаждение карбоната кальция как естественный процесс, который включает метаболическую активность микроорганизмов и некоторые химические реакции, как правило, регулируется определенными условиями окружающей среды.

В исследовании [7] оценивались микробный рост и карбонатные осадки в пресной и морской воде. Концентрация аммония, доступность кислорода, минералогия и размеры частиц почвы являются частью условий, которые могут влиять на уреолитическую активность оцениваемых бактерий. Авторы показали, что обработка *MICP* может быть достигнута в широком диапазоне типов почв, размеров частиц, концентраций хлорида аммония и диапазона солености.

Исследование [8] показало, что скорость гидролиза мочевины растет с увеличением концентраций бактериальных клеток, и при росте

в десять раз было зафиксировано колоссальное увеличение осадков карбоната кальция на 100 %. Авторы также сообщили, что уреализ-катализируемый процесс расщепления мочевины зависит от температуры, как и любая другая ферментативная реакция. В исследовании [11] также сообщается, что активность уреазы увеличивается пропорционально повышению температуры до 70 °С.

Исследование [10] показало, что существенное увеличение прочности на сдвиг и снижение гидравлической проводимости (69 % и 90 % соответственно) были зафиксированы после 48-часового периода обработки 0,5 М цементационных реагентов и 1×10^8 концентраций бактерий КОЕ/мл. Хотя на уреализ бактерий и последующие осадки карбоната кальция влияют многие факторы, такие как температура, концентрация бактериальных клеток, тип бактерий, только некоторые из этих факторов были оценены, и главным образом в крупнозернистой почве, т.е. песке. Поэтому необходимы дополнительные исследования для оценки воздействия этих факторов, особенно в элювиальных грунтах.

Аналогичным образом были проведены исследования влияния степени водонасыщения на геотехнические свойства биоцементированных песков [2]. Выявлено, что распределение кальцитовых осадков зависит от степени водонасыщения образцов, при этом абсолютно водонасыщенные образцы образуют рассеянные кристаллы на поверхности зерна, а образцы с более низкой степенью водонасыщения образуют на песчинках сильное кальцитовое покрытие, которое связывает их вместе. Результаты исследования [2] показали, что более высокая прочность может быть получена при более низкой степени водонасыщения меньшим количеством химических веществ. Кроме того, было установлено, что аэробная микробная активность оптимальна при степени водонасыщения 60–80 %.

Выводы

Хотя *MCP* был широко исследован как в естественных условиях, так и в контролируемых лабораторных условиях, точный механизм осаждения и функция этого процесса в микробной экологии остаются нерешенными.

Многие факторы влияют на бактериальный уреализ и последующее осаждение карбоната

кальция. К таким факторам относятся температура, концентрация бактериальных клеток, тип бактерий, соленость, влажность, значение pH среды, концентрация ионов кальция, размеры частиц почвы и т.д. Только некоторые из этих факторов были оценены в отношении бактериальных карбонатных осадков, главным образом в крупнозернистой почве, т.е. песке.

Список литературы/References

1. Burne, R.A. Bacterial ureases in infectious diseases / R.A. Burne, Y.M. Chen // *Microbes and Infection*. – 2000. – No 2(5). – P. 533–542.
2. Cheng, L. Cementation of sand soil by microbially induced calcite precipitation at various degrees of saturation / L. Cheng, R. Cord-Ruwisch, M.A. Shahin // *Canadian Geotechnical Journal*. – 2013. – No 50(1). – P. 81–90.
3. DeJong, J.T. Bio-mediated soil improvement / J.T. DeJong, B.M. Mortensen, B.C. Martinez, D.C. Nelson // *Ecological Engineering*. – 2010. – No 36(2). – P. 197–210.
4. Hammes, F. Key roles of pH and calcium metabolism in microbial carbonate precipitation / F. Hammes, W. Verstraete // *Reviews in Environmental Science and Biotechnology*. – 2002. – No 1(1). – P. 3–7.
5. Kaltwasser, H. Control of urease formation in certain aerobic bacteria / H. Kaltwasser, J. Krämer, W. Conger // *Archiv für Mikrobiologie*. – 1972. – No 81(2). – P. 178–196.
6. Knorre, H.V. Bacterial calcification. In: Riding RE, Awramik SM, editors / H.V. Knorre, W.E. Krumbein // *Microbial sediments*. Springer, 2000. – P. 25–31.
7. Okwadha, G.D. Optimum conditions for microbial carbonate precipitation / G.D. Okwadha, J. Li // *Chemosphere*. – 2010. – No 81(9). – P. 1143–1148.
8. Peckmann, J. Bacterially mediated formation of diagenetic aragonite and native sulfur in Zechstein carbonates (Upper Permian, Central Germany) / Peckmann J, Paul J, V. Thiel // *Sedimentary Geology*. – 1999. – No. 126(1-4). – P. 205–222.
9. Soon, N.W. Factors affecting improvement in engineering properties of residual soil through microbial-induced calcite precipitation / N.W. Soon, L.M. Lee, T.C. Khun, H.S. Ling // *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, 2014.
10. Whiffin, V.S. Microbial CaCO₃ precipitation for the production of biocement / V.S. Whiffin // PhD Thesis. Murdoch University, 2004.

УДК 338.137:69

Д.В. СБРОДОВ, Н.А. ИВАНОВ

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

ЗАПАДНЫЕ ВЕНДОРЫ УШЛИ, ЦИФРОВИЗАЦИЯ РОССИЙСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ПРОДОЛЖАЕТСЯ

Ключевые слова: жизненный цикл объекта строительства; программное обеспечение; строительство; цифровизация; цифровое развитие.

Аннотация. Целью настоящего исследования является анализ состояния российского рынка программных и технических средств цифровизации после введения санкций со стороны западных стран. В качестве рабочей гипотезы было выдвинуто предположение о возможности решения задач, определенных в распоряжении № 3 883-р Правительства РФ, на основе разработок отечественных компаний. Проведен анализ покрытия списка задач, связанных с цифровизацией строительства, существующими программными средствами, предлагаемыми российскими разработчиками программного обеспечения. В результате исследования определены основные направления развития российских средств цифровизации строительства, непосредственно связанные с жизненным циклом строительного объекта и сделан вывод о том, что процесс цифровизации в строительной отрасли идет высокими темпами, и он не обратим.

Выпущенное Правительством РФ распоряжение № 3 883-р от 27.12.2021 г. «О стратегическом направлении в области цифровой трансформации строительной отрасли, городского и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации до 2030 года» коренным образом изменило ситуацию с использованием средств цифровизации в строительстве. Из разряда добровольных технологий цифровизация стала обязательным инструментом для любой российской строительной компании. Согласно распоряжению, целью цифровизации заявлено до-

стижение «цифровой зрелости» строительной отрасли городского и жилищно-коммунального хозяйства. В частности, одной из ее важных задач является переход исключительно на электронный обмен информацией [1].

Как отмечают авторы работы [2], «в строительстве цифровизация подразумевает собой создание единого информационного пространства на стадиях проектирования, возведения и эксплуатации объектов капитального строительства с целью снижения себестоимости готового продукта и сокращения сроков его производства с учетом всех основных и сопутствующих процедур» [2].

Реализация указанной выше задачи может быть осуществлена путем перевода взаимодействия всех участников строительства в цифровой формат, а также использования современных цифровых технологий на всех этапах жизненного цикла строительного объекта для сокращения сроков возведения и себестоимости строящегося здания или сооружения.

В первое время после введения санкций и ухода с российского рынка ряда иностранных компаний-поставщиков специализированного программного обеспечения (ПО) появились определенные сомнения в возможностях российской строительной отрасли закрыть появившиеся бреши в процессе сквозного информационного моделирования строительства. В первую очередь беспокойство вызывал этап разработки проектно-сметной документации и перевода ее в цифровое представление. Однако опыт прошедших месяцев показал, что в этот период стали появляться и развиваться отечественные цифровые технологии в области строительства.

Среди российских технологий можно выделить несколько основных направлений: от классических систем информационного моделирования до специализированных веб-платформ,



Рис. 1. Направления развития российских средств цифровизации строительства

позволяющих удаленно планировать и контролировать работы на стройплощадке в реальном времени (рис. 1).

Информационное моделирование, основанное на цифровых информационных моделях (*BIM*-моделях) различного уровня, выступает в качестве основы цифровизации всех стадий жизненного цикла строительного объекта [3]. Каждой стадии строительства соответствует некоторая модель, которая отображает объем обработанной на этот момент информации (архитектурной, конструкторской, технологической, экономической).

Российские проектировщики при разработке проектно-сметной документации активно продолжают использовать *BIM*-технологии, в результате работы которых создается цифровая информационная модель объекта [4]. Важно отметить, что при этом проектировщикам пришлось отказаться от привычного и комфортного программного продукта и перевести процесс проектирования на российские разработки, успешно реализующие широкий спектр задач строительного проектирования (табл. 1).

Примером такого ПО может выступать программный комплекс «*Model Studio CS* Строительные решения», нацеленный на разработку и выпуск проектной/рабочей документации для объектов промышленного и гражданского строительства [5].

BIM-моделирование позволяет избежать коллизий при объединении разделов проектной документации в одно целое, предоставляет доступ к актуальной информации, которая заносится в модель на протяжении всего жизненного цикла строительного объекта [6].

Согласно СП 301.1325800.2017, «цифровая информационная модель на стадии строительства применяется для планирования, анализа

и контроля производства строительно-монтажных работ, поставки материалов и оборудования, выполнения контрольных мероприятий и мероприятий по соблюдению техники безопасности» [7].

Ряд отечественных программ, например, таких как группа решений компании «*ABC*. Сметные решения» [8] или облачный сервис «Цифровое управление строительством» [9] на основе информационной модели объекта формирует ведомости, спецификации, экспликации и прочие документы с привязкой к *BIM*-модели. Программа автоматизации выпуска смет *ABC* позволяет извлечь из *BIM*-модели проектные объемы, провести их преобразование в сметный вид (метод рекомпозиции) и осуществить передачу результата преобразования в сметную программу. На выходе из сметной программы получается набор стоимостных и ресурсных показателей.

Далее информация из сметной программы передается в систему календарного планирования «*ABC-АККОРД*». В процессе распределения сметных объемов по периодам строительства формируется календарный график строительства.

При подготовке графика производства работ на основе смет, сформированных в среде «*ABC*», можно воспользоваться исходной информацией об отнесении проектных объемов к пространственной структуре здания – *BIM*-модели. Эта информация хранится в информационном блоке данных в формате *XML* и передается в систему «*ABC-АККОРД*» вместе со сметными результатами [8].

Оценивая рациональность такого подхода, авторы работы [10] отмечают, что «при наличии такой информации декомпозиция графика производства работ будет в точности соответство-

Таблица 1. Что позволяют автоматизировать BIM-технологии

Решаемая средствами BIM-задача	Зарубежное ПО для решения задачи	Отечественное ПО для решения задачи
Сокращение времени внесения изменений в рабочую документацию	<i>Revit, AutoCAD Architecture, BIMx</i>	<i>Renga, nanoCAD Pr</i>
Визуализация возводимого объекта	<i>Revit, ArchiCad, AutoCAD Architecture, PlanRadar, Bimx, NavisWorks, Edificius, Tekla BIMsight, Allplan Architecture</i>	<i>Renga, nanoCAD Pro, Model Studio CS</i> Строительные решения, <i>Model Studio CS</i> Генплан
Проверка проекта на коллизии до начала строительства	<i>Revit, ArchiCad, NavisWorks, BIMcollab, Tekla BIMsight</i>	<i>Renga, Pilot-BIM</i>
Календарное планирование строительного-монтажных работ (СМР)	<i>MS Project, Primavera</i>	АККОРД, <i>SpiderProject</i> , Адепт: Управление строительством
Возможность оперативного внесения изменений и замечаний участниками строительства в одну и ту же BIM-модель	<i>Revit, PlanRadar, AutoCAD Architecture, Tekla BIMsight, Allplan Architecture</i>	<i>Renga, nanoCAD Pro</i>
Составление смет на основе BIM-модели	<i>PlanRadar</i>	Гранд-Смета, Адепт: Управление строительством, <i>Bim-смета (ABC-4)</i> , <i>Smeta.RU</i> , Сметная программа А0
Ведение электронной технической документации об оборудовании и используемых материалах	<i>Revit, Allplan Architecture, ArchiCad</i>	<i>Renga, nanoCAD Pro</i>
Внесение и согласование корректировок в проект на строительной площадке	<i>BIMx, PlanRadar, Tekla BIMsight</i>	<i>Model Studio CS</i> Генплан, <i>Model Studio CS</i> Строительные решения
Возможность быстро находить и устранять неполадки и проводить техническое обслуживание (ТО) объекта	<i>PlanRadar, AutoCAD Architecture, Revit, BIMx, Tekla BIMsight, MagicCAD</i>	<i>nanoCAD Pro, Model Studio CS</i> Строительные решения

вать декомпозиции исходного BIM-проекта, что позволит в несколько сотен раз сократить время на первичную подготовку календарного графика и его наполнения работами и ресурсами: эта задача выполняется полностью автоматически» [10].

BIM-моделирование также помогает осуществлять функции строительного контроля. Возможность реализации строительного контроля обеспечивается дополнением BIM-модели данными из справочников и ее привязкой к системе календарного планирования. Примерами российского ПО этой категории могут служить Веб-платформа *TraceAir* и Программный комплекс «СтройКонтроль».

Веб-платформа «*TraceAir*» обеспечивает осуществление контроля процесса строительства на основе информации, получаемой с беспилотных летательных аппаратов (ПЛА)/

дронов. Работа платформы опирается на сопоставление проектной документации с регулярно создаваемыми 3D-образами строительной площадки. Образы, в свою очередь, формируются на основе данных, собранных и переданных с помощью ПЛА. Данная платформа разработана под следующие виды работ: земляные работы, прокладка наружных инженерных сетей, устройство фундаментов и дорог.

Программный комплекс (ПК) «СтройКонтроль» – на сегодняшний день единственное решение для «мобилизации» строительного контроля [11]. Данный программный комплекс входит в облачную платформу «Мобильные решения для строительства». Суть данной платформы в том, чтобы освободить пользователя от заполнения большого числа бумажных форм, заменив их заполнением электронных форм. Так как это проще, удобнее и позво-

ляет сохранить больше времени для строительства.

В обзоре российских программных продуктов для строительной отрасли, представленном порталом *Tadviser*, отмечается, что преимуществами ПК «Стройконтроль» «является простота освоения современного интерфейса, гибкость в настройке форм отчетности организации, оперативность в решении любых вопросов» [12].

Ключевой возможностью модуля по интеграции с *BIM* является привязка замечаний (отклонений от проектной документации) к объектам модели.

Информация о выявленном дефекте в ходе контроля работ на объекте в ПК «СтройКонтроль», согласно работе [12], включает в себя: сквозную и локальную нумерацию замечания, описательную текстовую часть, фотографии с геометками, привязку к рабочей документации, ссылку на пункт нарушенного стандарта, автора замечания, исполнителя работ, переписку и т.д.

ПК «СтройКонтроль» – современное решение практического применения *BIM*-технологии в строительстве, которое помогает решать комплексные задачи контроля качества и обеспечивает достоверную передачу данных об объекте строительства между всеми его участниками [13].

Возможности ПК «СтройКонтроль»:

- обеспечение актуальной проектной документацией и достоверной информацией о ходе выполнения работ;
- автоматическая генерация страниц журнала авторского надзора и реестра замечаний;
- перевод отчетности в цифровой формат, создание шаблонов предписаний и актов, формирование документов по собранным данным со стройплощадки;
- оперативное документирование нарушений с возможностью прикрепления фото с геопозицией, выбора ответственного из списка контрагентов, выбора нарушенного стандарта (ГОСТ, СНиП), выставление сроков устранения;
- настройка блока аналитики для отсле-

живания эффективности работы отдельных специалистов или подрядных организаций в целом с помощью отчетов и бизнес-аналитики.

На российском рынке появились программные продукты, позволяющие эффективно применять возможности информационного моделирования и на этапе эксплуатации строительного объекта. Благодаря наличию в информационной модели информации об инженерных сетях *BIM* позволяет проводить обследование здания, в том числе и проводить анализ состояния коммуникаций. В случае необходимости их ремонта специалист сможет обратиться к *BIM*-модели и детально рассмотреть место поломки или подлежащего плановой замене узла.

В результате данной работы были рассмотрены российские программные продукты, реализующие наиболее актуальные на сегодняшний день цифровые технологии. Данные технологии оказывают положительное влияние на автоматизацию ряда важных задач, а именно: улучшение взаимодействия и коммуникации участников строительного процесса, исключение ошибок в проекте, контроль качества СМР, сокращение трудозатрат, сокращение сроков возведения здания и снижение стоимости эксплуатационных затрат.

Анализ направлений применения и возможностей рассмотренных направлений программных средств, так или иначе связанных с информационным моделированием, позволяет сделать обоснованные предположения о том, что накопление опыта и осознание значимости результатов его применения обязательно приведут к изменению процессов и составу задач, решаемых менеджментом строительных компаний разных категорий и направлений деятельности. В частности, представляется неизбежным появление и внедрение программных средств, которые позволят увязать в единое целое вопросы информационного сопровождения и обеспечения организационно-технологической надежности решений, принимаемых специалистами производственно-технических отделов или отделов подготовки производства, отделов логистики и отделов оперативного управления строительством.

Список литературы

1. Распоряжение Правительства РФ от 27.12.2021 № 3 883-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации строительной отрасли, городского и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации до 2030 года» [Электронный ресурс]. –

Режим доступа : <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403224504>.

2. Сулейманова, Л.А. Цифровизация строительной отрасли как IT-структурирование пирамиды управления процессами / Л.А. Сулейманова, П.В. Сапожников, А.Н. Кривчиков // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2022. – № 4. – С. 12–24.
3. Иванов, Н.А. Новый вектор цифрового развития строительной отрасли / Н.А. Иванов, Т.А. Федосеева // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2022. – № 6(132). – С. 71–74.
4. Цифровизация в строительной отрасли в текущих условиях: курс на развитие / «Строительная газета» от 24.06.2022 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://smrte.ru/media/cifrovizatsiya-stroitelnoi-otrasli-v-tekuschih-usloviyah-kurs-na-razvitiye>.
5. Model Studio CS Строительные решения [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.csoft.ru/soft/mscad-aec/mscad-aec-3.html>.
6. BIM-технологии в строительстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://assistantbuild.csd.ru/articles/bim-tehnologii-v-stroitelstve>.
7. СП «Информационное моделирование в строительстве. Правила организации работ производственно-техническими отделами» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://docs.cntd.ru/document/555664724>.
8. ABC Сметные решения [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://abccenter.ru/our-software-ru>.
9. Ассоциация НОТИМ «ЦУС от МАТРИКС: цифровая информационная модель на всем жизненном цикле объекта» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ardexpert.ru/article/22531>.
10. Воронин, И.А. Бюджетирование строительства и подготовка проектного финансирования с применением BIM и календарно-сетевое планирования / И.А. Воронин, В.А. Изатов, Г.А. Пурс // Цифровая экономика в строительстве. – 2019. – № 2. – С. 166–170.
11. Татаринов Т. СтройКонтроль + BIM: интеграция с Revit [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=19330.
12. Деловой портал TAdviser. MPC СтройКонтроль [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:MPC_СтройКонтроль.
13. ТИМ-ЛИДЕРЫ «Программный комплекс «СтройКонтроль» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ardexpert.ru/project/11752>.

References

1. Rasporyazheniye Pravitel'stva RF ot 27.12.2021 № 3 883-r «Ob utverzhdenii strategicheskogo napravleniya v oblasti tsifrovoy transformatsii stroitel'noy otrasli, gorodskogo i zhilishchno-kommunal'nogo khozyaystva Rossiyskoy Federatsii do 2030 goda» [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403224504>.
2. Suleymanova, L.A. Tsifrovizatsiya stroitel'noy otrasli kak IT-strukturirovaniye piramidy upravleniya protsessami / L.A. Suleymanova, P.V. Sapozhnikov, A.N. Krivchikov // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta im. V.G. Shukhova. – 2022. – № 4. – S. 12–24.
3. Ivanov, N.A. Novyy vektor tsifrovogo razvitiya stroitel'noy otrasli / N.A. Ivanov, T.A. Fedoseyeva // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2022. – № 6(132). – S. 71–74.
4. Tsifrovizatsiya v stroitel'noy otrasli v tekushchikh usloviyakh: kurs na razvitiye / «Stroitel'naya gazeta» ot 24.06.2022 g. [Electronic resource]. – Access mode : <https://smrte.ru/media/cifrovizatsiya-stroitelnoi-otrasli-v-tekuschih-usloviyah-kurs-na-razvitiye>.
5. Model Studio CS Stroitel'nyye resheniya [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.csoft.ru/soft/mscad-aec/mscad-aec-3.html>.
6. BIM-tehnologii v stroitel'stve [Electronic resource]. – Access mode : <https://assistantbuild.csd.ru/articles/bim-tehnologii-v-stroitelstve>.
7. SP «Informatsionnoye modelirovaniye v stroitel'stve. Pravila organizatsii rabot proizvodstvenno-tehnicheskimi otdelami» [Electronic resource]. – Access mode : <https://docs.cntd.ru/>

document/555664724.

8. ABC Smetnyye resheniya [Electronic resource]. – Access mode : <https://abccenter.ru/our-software-ru>.

9. Assotsiatsiya NOTIM «TSUS ot MATRIKS: tsifrovaya informatsionnaya model' na vsem zhiznennom tsikle ob"yekta» [Electronic resource]. – Access mode : <https://ardexpert.ru/article/22531>.

10. Voronin, I.A. Byudzhetrovaniye stroitel'stva i podgotovka proyektnogo finansirovaniya s primeneniym BIM i kalendarno-setevogo planirovaniya / I.A. Voronin, V.A. Izatov, G.A. Pirs // Tsifrovaya ekonomika v stroitel'stve. – 2019. – № 2. – S. 166–170.

11. Tatarinov T. StroyKontrol' + BIM: integratsiya s Revit [Electronic resource]. – Access mode : https://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=19330.

12. Delovoy portal TAdviser. MRS StroyKontrol' [Electronic resource]. – Access mode : https://www.tadviser.ru/index.php/Produkt:MRS_StroyKontrol'.

13. TIM-LIDERY «Programmnyy kompleks «StroyKontrol'» [Electronic resource]. – Access mode : <https://ardexpert.ru/project/11752>.

© Д.В. Сбродов, Н.А. Иванов, 2023

УДК 517.977.58

Е.Г. ЦАРЬКОВА

ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», г. Тверь

НЕЙРОСЕТЕВАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСОМ С ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Ключевые слова: аварийно-спасательные работы; безопасность; искусственная нейронная сеть; нейроуправление; принцип максимума; робототехника.

Аннотация. В работе исследована математическая модель искусственной нейронной сети с запаздыванием в аргументах функций состояния и управления, предназначенной для управления робототехническим комплексом при проведении аварийно-спасательных операций в сложных природно-климатических условиях Арктического региона, в том числе на территории охраняемых объектов уголовно-исполнительной системы Российской Федерации. Описан подход к нахождению оптимального решения задачи на основе принципа максимума Понтрягина и метода быстрого автоматического дифференцирования. Разработана программа, в основе которой лежит алгоритм построения приближенного оптимального управления.

Сегодня усложнение геополитической обстановки и усиление криминогенных, террористических угроз приводит к необходимости освоения новых территорий, в том числе Севера России. Уголовно-исполнительная система в настоящее время становится одним из активных участников данного направления развития арктических территорий, в том числе за счет создания новых исправительных учреждений (колоний-поселений) в таких регионах. Развитие и внедрение робототехнических систем на основе искусственного интеллекта предоставляет возможность даже на критически важных и ответственных направлениях, в том числе в экстремальных природно-климатических ус-

ловиях, обходиться без участия человека. Для разработки таких роботизированных систем эффективно применение методов искусственного интеллекта, в частности, аппарата искусственных нейронных сетей (ИНС). В работе рассматривается построение нейросетевой модели управления роботизированным спасательным комплексом, предназначенным для проведения аварийно-спасательных работ в экстремальных условиях. Искусственные нейронные сети находят применение в самых различных сферах производства, экономики, управления, в том числе для создания систем автопилотирования [1; 2]. Рассмотрим математическую модель обучения ИНС, состоящую из N нейронов. Динамика нейронной сети может быть описана системой дифференциальных уравнений следующего вида [4]:

$$\begin{aligned} \ddot{x}_i(t) + \varepsilon(1 - \beta_i x_i^2(t)) + v_i^2 x_i(t) = \\ = u_i(t) + \sum_{j=1}^N w_{ij}(t)(\dot{x}_j(t - h_j) - \dot{x}_i(t)), i = \\ = 1, \dots, N, t \in [0, T]. \end{aligned} \quad (1)$$

Введем следующие обозначения: $\dot{x}_i(t) = y_i(t)$, $z_j(t) = y_j(t - h_j)$, $i, j = 1, \dots, N, t \in [0, T]$.

Уравнение (1) примет следующий вид:

$$\begin{aligned} \dot{x}_i(t) = y_i(t), j = \overline{1, N}, t \in [0, T], \\ \dot{y}_i(t) = -v_i^2 x_i(t) - \varepsilon(1 - \beta_i x_i^2(t)) + \\ + u_i(t) + \sum_{j=1}^N w_{ij}(t)(y_j(t - h_j) - y_i(t)). \end{aligned} \quad (2)$$

Заданы состояния нейронов и внешние воздействия на систему:

$$\begin{aligned} x_i(0) = a_i, \dot{x}_i(t) = \varphi_i(t), i = \overline{1, N}, t \in [-\max\{h_j\}, 0], \\ u_i(t) = \psi_i(t), i = \overline{1, N}, t \in [-\max\{h_j\}, 0], \end{aligned} \quad (3)$$

где $\varphi_i(t), \psi_i(t)$ – заданные функции. На величину управляющего воздействия накладываются ограничения следующего вида:

$$|u_i(t)| < B_i, |w_{ij}(t)| < C_{ij}. \quad (4)$$

Здесь $x_i(t)$ – величина, характеризующая величину амплитуды колебаний i -го нейрона; $y_i(t)$ – величина скорости изменения амплитуды колебаний i -го нейрона; N – количество нейронов; T – время протекания процесса; $\varepsilon > 0, \beta$ – коэффициенты, характеризующие нелинейное воздействие на i -ый нейрон ансамбля нейронов; v_i – величина собственной частоты колебания i -го нейрона; $w_{ij}(t), i, j = \overline{1, N}$ – весовые коэффициенты ансамбля нейронов. Задача оптимального управления обучением ИНС сводится к задаче минимизации функционала:

$$\begin{aligned} I(u) = M \int_0^T f_0(t, x(t), u(t), w(t)) dt + \\ + M_3 \Phi(x(T)) \rightarrow \inf \end{aligned} \quad (5)$$

при ограничениях (2)–(4), где M, M_3 – весовые коэффициенты. Пусть:

$$\begin{aligned} f_0(t, x(t), u(t), w(t)) = M_1 \sum_{i=1}^N u_i^2(t) + \\ + M_2 \sum_{i,j=1}^N w_{ij}^2(t), \Phi(x(T)) = \sum_{i=1}^N (x_i(T) - A_i)^2. \end{aligned}$$

Тогда:

$$\begin{aligned} I(u) = \int_0^T \left(M_1 \sum_{i=1}^N u_i^2(t) + M_2 \sum_{i,j=1}^N w_{ij}^2(t) \right) dt + \\ + M_3 \sum_{i=1}^N (x_i(T) - A_i)^2 \rightarrow \inf. \end{aligned} \quad (6)$$

Для решения задачи применим необходимые условия оптимальности в форме принципа максимума Понтрягина [7; 8]. Функция Понтрягина:

$$H(\lambda_0, x, y, z, p(t), q(t), u, w) = -\lambda_0 M_1 \sum_{i=1}^N u_i^2(t) -$$

$$\begin{aligned} -\lambda_0 M_2 \sum_{i,j=1}^N w_{ij}^2(t) + \sum_{i=1}^N p_i(t) y_i + \\ + \sum_{i=1}^N q_i(t) \left(-(v_i)^2 x_i - \varepsilon (1 - \beta_i x_i^2) + \right. \\ \left. + u_i + \sum_{j=1}^N w_{ij} (z_j - y_i) \right), \end{aligned}$$

где $z_j(t) = y_i(t - h_j), i, j = \overline{1, N}, t \in [0, T], p(t), q(t)$ – сопряженные вектор-функции. Строим сопряженную систему, используя принцип максимума, соответствующий задаче с запаздывающим аргументом:

$$\begin{aligned} -\lambda_0 \left(M_1 \sum_{i,j=1}^N u_i^2(t) + M_2 \sum_{i,j=1}^N w_{ij}^2(t) \right) + \\ \sum_{i=1}^N p_i(t) y_i + \sum_{i=1}^N q_i(t) \times \\ \times \left(-v_i^2 x_i - \varepsilon (1 - \beta_i x_i^2) + u_i + \sum_{j=1}^N w_{ij} (z_j - y_i) \right) = \\ = \sum_{i=1}^N p_i(t) \bar{y}_i + \sum_{i=1}^N q_i(t) \left(-v_i^2 \bar{x}_i - \varepsilon (1 - \beta_i \bar{x}_i^2) \right) + \\ + \max_{u \in U} \left[-\lambda_0 M_1 \sum_{i=1}^N u_i^2(t) + \sum_{i,j=1}^N q_i(t) u_i \right] + \\ + \max_{w \in W} \left[-\lambda_0 M_2 \sum_{i,j=1}^N w_{ij}^2(t) + \right. \\ \left. + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \left(q_i(t) w_{ij} (\bar{z}_j - \bar{y}_i) \right) \right]. \end{aligned}$$

Построим приближенное численное решение с использованием дискретной аппроксимации рассматриваемой задачи. Вводим на интервале $[0, T]$ равномерную сетку, разбивая его на q слоев. Для аппроксимации интеграла используем правило левых прямоугольников, для аппроксимации системы дифференциальных уравнений применяем схему Эйлера. Приходим к дискретной задаче оптимального управления следующего вида:

$$\begin{aligned} I(u, w) = \left(M_1 \sum_{i=1}^N (u^i)^2 + M_2 \sum_{i,j=1}^N (w^{ij})^2 \right) \Delta t + \\ + M_3 \Phi(x^q) \rightarrow \inf; \end{aligned} \quad (7)$$

$$x_i^{l+1} = x_i^l + \Delta t y_i^l, i = \overline{1, N}, l = \overline{1, q}; \quad (8)$$

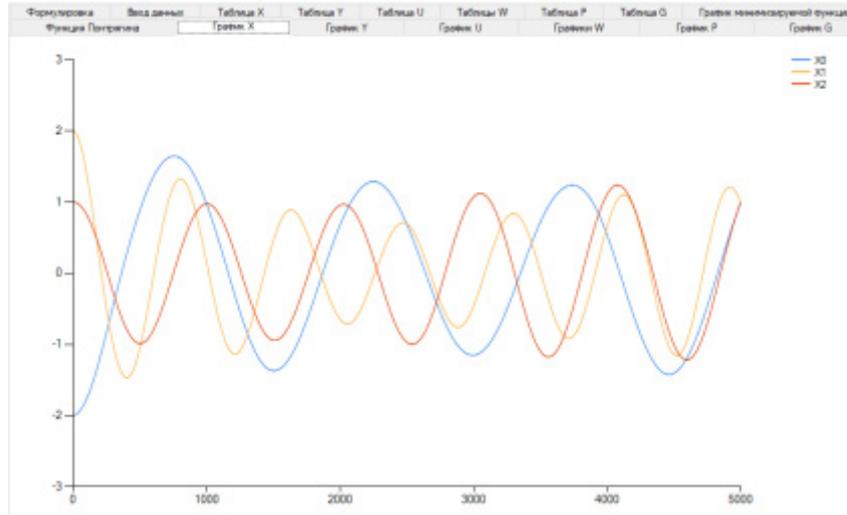


Рис. 1. Графики функций состояния ($M_2 = 1\ 000$)

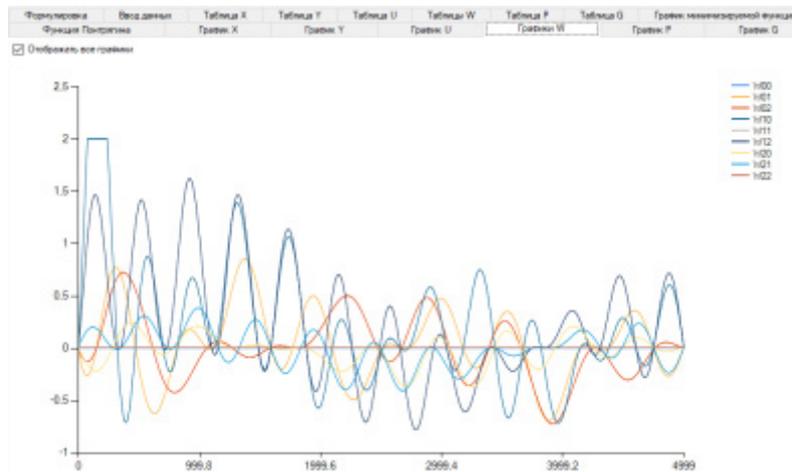


Рис. 2. Значения весовых коэффициентов w

$$y_i^{l+1} = y_i^l + \Delta t \left(\begin{array}{l} - (v_i^l)^2 x_i^l - \varepsilon (1 - \beta_i (x_i^l)^2) + \\ + u_i^l + \sum_{j=1}^N w_{ij}^l (y_j^{l-\tau_j} - y_i^l) \end{array} \right); \quad (9)$$

$$x_i^0 = a_i, y_i^l = \varphi_i^l, l \in [-\max\{v_j\}, 0], |u_i^l| < B_i. \quad (10)$$

В рассматриваемой модели $i = \overline{1, N}$ – порядковый номер координаты вектора, $l = \overline{1, q}$ – порядковый номер слоя нейронной сети.

Для решения полученной дискретной задачи оптимального управления (ДЗОУ) применим метод быстрого автоматического

дифференцирования (БАД) [3]. Автором разработана программа в среде *IDE Lazarus*, реализующая вычислительный алгоритм нахождения приближенного оптимального решения полученной ДЗОУ. Графики функций состояния и весовые коэффициенты, полученные в результате вычислений, представлены на рис. 1–2.

Полученная динамическая модель ИНС применима при решении широкого круга прикладных задач робототехники, в том числе направленных на разработку технических средств для проведения аварийно-спасательных работ в сложных природно-климатических условиях Арктического региона. Гибкость, устойчивость

и адаптивность разработанного алгоритма к входу и выходным данным обеспечивают возможность использования предложенного подхода для решения задач обучения искусственных нейронных сетей в широком диапазоне параметров модели.

Список литературы

1. Бахтинова, Ч.О. Автоматизация системы контроля качества при организации строительства особо опасных и технически сложных объектов в России / Ч.О. Бахтинова, М.Э. Чунаева // Инженерный вестник Дона, 2022.
2. Душкин, А.В. Вопросы моделирования состояний инженерно-технических средств охраны и надзора / А.В. Душкин, В.В. Цветков // Вестник Воронежского института ФСИИ России. – 2014. – № 3. – С. 28–31.
3. Сумин, В.И. Разработка моделей и алгоритмов информационных структур и процессов объектов особой важности / В.И. Сумин, Д.Ю. Чураков, Е.Г. Царькова // Промышленные АСУ и контроллеры. – 2019. – № 4. – С. 30–39.
4. Каяшев, А.И. Анализ показателей надежности локальных компьютерных сетей / А.И. Каяшев, П.А. Рахман, М.И. Шарипов // Вестник УГАТУ. – 2013. – №5. – С. 140–149.
5. Омельченко, В.В. Информационное обеспечение системы государственного управления национальными ресурсами: риск-ориентированный подход / В.В. Омельченко // Правовая информатика. – 2019. – № 1. – С. 4–17.

References

1. Bakhtinova, Ch.O. Avtomatizatsiya sistemy kontrolya kachestva pri organizatsii stroitel'stva osobo opasnykh i tekhnicheskikh slozhnykh ob"yektov v Rossii / Ch.O. Bakhtinova, M.E. Chunayeva // Inzhenernyy vestnik Dona, 2022.
2. Dushkin, A.V. Voprosy modelirovaniya sostoyaniy inzhenerno-tekhnicheskikh sredstv okhrany i nadzora / A.V. Dushkin, V.V. Tsvetkov // Vestnik Voronezhskogo instituta FSIN Rossii. – 2014. – № 3. – S. 28–31.
3. Sumin, V.I. Razrabotka modeley i algoritmov informatsionnykh struktur i protsessov ob"yektov osoboy vazhnosti / V.I. Sumin, D.YU. Churakov, Ye.G. Tsar'kova // Promyshlennyye ASU i kontrollery. – 2019. – № 4. – S. 30–39.
4. Kayashev, A.I. Analiz pokazateley nadezhnosti lokal'nykh komp'yuternykh setey / A.I. Kayashev, P.A. Rakhman, M.I. Sharipov // Vestnik UGATU. – 2013. – №5. – S. 140–149.
5. Omel'chenko, V.V. Informatsionnoye obespecheniye sistemy gosudarstvennogo upravleniya natsional'nymi resursami: risk-orientirovanny podkhod / V.V. Omel'chenko // Pravovaya informatika. – 2019. – № 1. – S. 4–17.

© Е.Г. Царькова, 2023

УДК 65.011.56

К.В. ПОСТНОВ

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

ПОДХОД К СОЗДАНИЮ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТНОЙ КОМПАНИИ С ИНТЕГРАЦИЕЙ СКВОЗНЫХ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Ключевые слова: задача; информационная технология; моделирование; ограничения; проектная документация; система; функциональная подсистема; хранилище содержания; цифровые технологии.

Аннотация. В работе анализируются возможности применения сквозных цифровых технологий (СЦТ) в бизнес-процессах проектных организаций. Результатом исследования является разработанная принципиальная структура интегрированной информационной системы управления (ИСУ) проектной компании. Целью работы является выработка предложений по интеграции современных цифровых технологий в ИСУ проектной компании. Задачи работы: исследование инструментария СЦТ, необходимого для решения функциональных задач проектных организаций, формирование подсистем ИСУ проектной организации с интеграцией в них СЦТ, анализ хранилища содержания как ключевого элемента ИСУ. Предлагается модель двухконтурной ИСУ проектной организации, позволяющая интегрировать и обрабатывать необходимые разноформатные данные.

Тенденция к использованию информационных систем и технологий в деятельности строительных компаний России обозначена сегодня достаточно четко. С развитием отрасли, усложнением технологических процессов и схем финансирования, организационных структур, сложной, турбулентной внешней среды появилась потребность в разработке и внедрении автоматизированных систем. Акцент сделан в сторону ERP-систем, в последнее время именно отечественного производства. Однако высокая востребованность сквозных цифровых техно-

логий делает актуальными вопросы их интеграции в информационные системы строительных компаний. Эта задача особенно актуальна для работы проектных организаций, бизнес-процессы которых заточены на обработку большого объема разноплановой информации – графической, числовой, текстовой, видео/аудио и т.д. Таким образом, возникает сложная задача, которая требует методологических, организационных, программно-технических и математических решений.

Сегодня под сквозными цифровыми технологиями понимают инновационные технологии, востребованные во всех секторах экономики и способные принципиально изменять бизнес-процессы и создавать новые рынки.

Применение СЦТ в процессе разработки проектно-сметной строительной документации позволяет снизить себестоимость проектной продукции, повысить эффективность и качество процессов, обеспечить сквозное управление проектом. Комплекс взаимосвязанных программных продуктов и методик их применения позволит создать в проектных компаниях единое информационное пространство по управлению жизненным циклом проекта в цифровом формате по безбумажным технологиям.

Принцип сквозного проектирования, положенный в основу любого цифрового производства/предоставления услуги, основывается на использовании 3D-моделей на всех стадиях проектирования.

Безусловно, ключевыми СЦТ для проектных компаний являются инструменты BIM-моделирования. 3D BIM-модель формирует любое строение единым объектом с взаимозависимыми и связанными элементами. При изменении практически любого параметра система пересчитывает все остальные данные.

Технология позволяет просчитать будущие свойства и характеристики объекта, располагая только исходными данными объекта без реальных свойств. Наиболее востребованными программными продуктами являются *Revit*, *Renga*, *Allplan Architecture*, семейства *NanoCAD* и т.д.

Говоря о проектировании как об одном из этапов жизненного цикла любого здания/сооружения, следует особо подчеркнуть значимость применяемых СЦТ как для процессов проектирования, так и для процессов других участников строительства и эксплуатации объектов строительства, взаимодействующих с проектировщиками.

В процессе проектирования востребованной является интеграция данных с *PDM*-системами. Данные об отдельных как типовых, так и нетиповых проектных решениях по элементам строительных конструкций могут передаваться как заказ в *PDM*-систему. Далее открывается проект, в котором будет регистрироваться вся конструкторско-технологическая документация по изделию. Определяются концептуальные решения по изделию. *PDM* – система может автоматически отслеживать процессы выполнения работ и внесения изменений в документацию, учитывать модификации и вариантность исполнения изделия, составлять спецификации.

Интеграция с *CAE*-системами, позволяющими решить значительный объем инженерных задач, также важна. На базе трехмерных моделей, которые выступают как исходные данные для расчетов, *CAE*-системы подвергают их расчетному исследованию на механические, тепловые, электромагнитные и прочие виды воздействий. Возможно и моделирование процессов производства. Это обеспечивает обоснованный выбор наиболее эффективных вариантов строительной конструкции, которая может быть заложена в проект.

Для формирования исходных данных для проектирования необходимы цифровые технологии высокотехнологичной топосъемки и гео-разведки. Они заменяют традиционные процессы бурения, взятия проб, приглашения многих специалистов-смежников для выбора строительной площадки, исследования почвы и т.д. Аэромониторинг с применением беспилотных летательных аппаратов гораздо эффективнее традиционной геодезии.

Использование георадаров позволяет экологически безопасными методами выяснить

состав почвы, понять места и глубину забивки свай, сделать верный расчет бетонной плиты. Речь идет о технологии фотограмметрии, которая формирует детальную 3D-модель любой поверхности, обрабатывая данные 2D-фотографий и лазерных сканеров (лидаров). В дальнейшем модель может быть интегрирована в *BIM*. Подобного рода цифровые решения на ранних этапах проектирования позволяют понять, что представляет геоподоснова, и заложить в проект верные технические решения.

Решение идентичных задач потенциально существенно облегчат строительные дроны: беспилотные летательные аппараты, разновидность роботов. Они используются для удаленного управления: например, для анализа стройплощадок с воздуха или земли. Этот функционал востребован в процессе первичного анализа стройплощадки на начальных этапах разработки проектно-сметной документации (ПСД), а также при выполнении процедур авторского надзора, когда доступ к отдельным площадям объектов затруднен для экспертизы (например, кровли высотных зданий и сооружений). Искусственный интеллект (ИИ) имеет колоссальный потенциал для применения в процессах разработки ПСД.

Инструментарий искусственного интеллекта в строительстве предполагает, что ИИ способен на базе использования ретроспективных данных и данных от датчиков, работающих в режиме реального времени, предсказывать угрозы безопасности. Технологии машинного зрения («анализ образов») позволяют распознавать участников строительного производства, контролировать все происходящие процессы на строительной площадке.

Более глубокие варианты использования ИИ включают в себя машинное обучение и предиктивную аналитику. Замысел любого, даже типового строительного проекта является не только организационно-техническим, но во многом творческим процессом. Предсказание динамики факторов, воздействующих на разработку ПСД, строительные процессы и период эксплуатации строительного объекта, анализ жизненного цикла проектов-аналогов, прогнозная оценка работы конкурентов могут в значительной степени скорректировать проект еще на стадии его замысла и помочь избежать потенциально неоплачиваемых финансовых вложений.

Применение ИИ является принципиальным для проведения государственной экспертизы

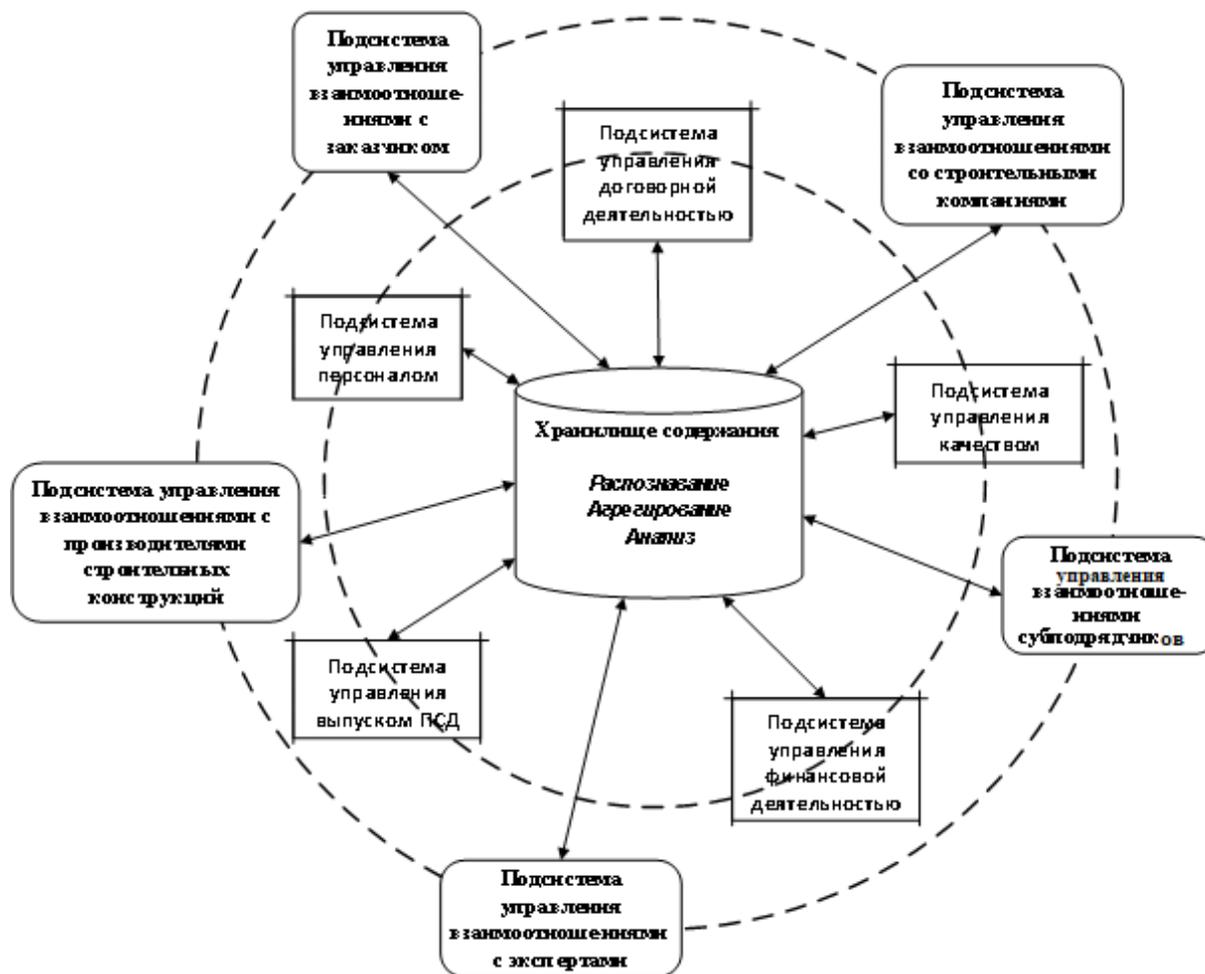


Рис. 1. Принципиальная структура интегрированной информационной системы управления проектной компании

ПСД. В рамках проведения экспертизы выясняют, соответствует ли проектная документация: техническим регламентам, санитарно-эпидемиологическим требованиям, требованиям в области охраны окружающей среды, требованиям государственной охраны объектов культурного наследия, требованиям к безопасному использованию атомной энергии, требованиям промышленной безопасности, результатам инженерных изысканий и т.д. Для решения этих задач могут быть подготовлены и «обучены» программы-эксперты, выдающие квалифицированные заключения по различным разделам проекта в парадигме «соответствует/не соответствует».

Вместе с представлением заказчику пакета готовой проектной документации возможно представление проекта в решениях виртуальной реальности (VR) – правдоподобной симуляция

мира с высокой степенью детализации. Технологии так называемой дополненной реальности (AR) позволят создать наложение виртуального мира на реальный в поле восприятия пользователя (заказчика, возможно эксперта, потребителя).

Технология блокчейнов, пока не нашедшая широкого применения в строительных компаниях России, может быть использована не только для проверки корректности данных или обеспечения их сохранности. На базе блокчейнов могут создаваться так называемые смарт-контракты: схемы финансирования и оценки бизнес-процессов, которые публикуются онлайн. Смарт-контракты описывают логику движения финансовых средств и работают как бы независимо: при окончании подрядчиком части работы и подписании заказчиком актов их выполнения смарт-контракт сам проводит оплату.

Таким образом, технология снижает количество посредников: если заранее известны процедура движения средств и вся цепочка договорных отношений, можно отказаться от услуг, например, проектных управляющих.

При передаче заказчику полного комплекта проектно-сметной документации хорошим дополнением может стать физическая 3D-модель проектируемого комплекса. Эта задача эффективно решается с помощью технологии 3D-печати. При этом 3D-печать не только востребована для реализации представительских и маркетинговых функций, но и может изменить представления об архитектуре зданий, т.к. проектировщики могут закладывать такие решения по отдельным элементам конструкций, которые могут быть реализованы только при помощи многомерной печати.

Данные, получаемые в результате решения задач с применением инструментария СЦТ, безусловно, должны быть использованы при проектировании и эксплуатации информационных систем управления.

Принципиальная структура интегрированной информационной системы (ИС) управления проектной компании приведена на рис. 1.

ИС представляет собой совокупность функциональных подсистем условных внутреннего и внешнего контуров, связанных между собой посредством центрального элемента системы – хранилища содержания.

Хранилище содержания (или объектное хранилище) представляет собой способ хранения данных без иерархии, который может быть использован как в облачной, так и в виртуальной среде. Хранилище объединяет и согласовывает большие объемы данных из разных источников. На разных уровнях создаются пулы данных, хранящие отдельные единицы данных (объекты). Объектам присваиваются уникальные идентификаторы, по которым приложения обращаются к объектам. При этом каждый объект содержит метаданные, получаемые вместе с ним.

Любой файл сопровождается дополнительными параметрами – метаданными, избыточно описывающими объект. Совокупность содержания файла и его метаданных становится компьютерным объектом, для обработки которого можно применять типовые устоявшиеся методы.

Объектные хранилища могут содержать данные любого вида: графику, текст, фрагмен-

ты кода, аудио- и видеофайлы, бэкапы. Основные задачи, решаемые хранилищем, – это хранение данных любого объема и их передача/доставка пользователям. Аналогом может служить видеохостинг, отвечающий на тысячи и тысячи запросов на предоставление видеoinформации.

Хранилища наполняются данными из систем класса *ERP* и *CRM*, баз данных и внешних источников (системы партнеров, устройства Интернета вещей, социальные сети и т.д.).

Отдельные хранилища используют технологию *in-memory* (данные хранятся не на диске, а в памяти компьютера), что обеспечивает доступ к достоверным данным в реальном времени. Объединение данных и формирование долгосрочного представления о данных во времени являются очень сложными задачами без использования хранилищ.

Во «внутренний контур» ИС должны войти функциональные подсистемы, критически важные для управления ключевыми бизнес-процессами проектных компаний:

- подсистема управления выпуском ПСД (входят задачи: составление календарного плана по проекту, формирование команды проектировщиков по отдельным проектам, контроль выполнения календарного плана по проекту, составление плана по устранению замечаний и др.);

- подсистема управления планово-финансовой деятельностью (содержит задачи: формирование портфеля заказов организации, формирование программы работ на год, составление кредитной документации, составление плана доходов и расходов института, учет принятых заказов и др.);

- подсистема управления персоналом (задачи: формирование штатного расписания по проектной компании, определение потребности в кадрах на год, определение необходимого уровня квалификации кадров, составление списка сотрудников, не занятых в проектах, и др.);

- подсистема управления договорной деятельностью (задачи: формирование плана участия в тендерах, мониторинг выполнения договоров в разрезе сроков и освоенной суммы, выставление претензий по договорам, учет компенсационных выплат и пеня по результатам закрытия договоров и др.);

- подсистема управления качеством (задачи: учет выявленных несоответствий про-

ектных решений внешним и внутренним требованиям, план проведения мероприятий по устранению несоответствий по проектам, анализ выявленных несоответствий, план проведения внутренних аудитов и др.).

Во «внешний контур» войдут:

– подсистема управления взаимоотношениями с заказчиком (разработка плана составления и передачи исходно-разрешительной документации (ИРД), мониторинг выполнения договоров и формирование претензий, экспертиза со стороны заказчика и т.д.);

– подсистема управления взаимоотношениями с производителями строительных конструкций (расчет и анализ технических характеристик строительных конструкций, заложенных в проекте, формирование задания на производство конструкций, корректировка проектных решений по выполненным расчетам отдельных конструктивных элементов и т.д.);

– подсистема управления взаимоотношениями с экспертами (весь комплекс задач взаимного мониторинга проведения экспертизы и устранения замечаний);

– подсистема управления взаимоотношениями со строительными компаниями (разработка планов проведения авторского надзора, управление запросами на корректировку отдельных инженерных решений и т.д.);

– подсистема управления взаимоотношениями субподрядчиков (задачи определения условий передачи отдельных частей и разделов проекта на субподряд и расчетов за выполненные объемы работ и т.д.).

Между подсистемами имеются информационные связи на уровне структурированного и неструктурированного документооборота. Вместе с этим устанавливается строго регламентированная система доступа к данным хранилища содержания, которое предоставляет

по запросам необходимую информацию, в том числе аналитическую, путем обработки данных из разноформатных файлов, поступающих из различных источников (от PDM и CAE-систем до дронов). Например, конструктивные решения по отдельным нетиповым строительным конструкциям, передаваемые в хранилище из BIM-моделей, будут просчитаны в PDM и CAE-системах, а результаты возвращены в хранилище. На их основе возможны корректировка инженерных решений в ПСД, окончательное включение конструкций в спецификацию, ее передача на производство на заводы с автоматическим формированием соответствующего задания. В свою очередь, для заказчика прозрачным становится весь информационный поток, связанный с проектированием отдельных строительных элементов и формированием себестоимости их изготовления.

Разработка и внедрение подобного рода ИС позволит не только получить более рациональные варианты решения задач управления бизнес-процессами проектных компаний за счет внедрения СЦТ, но и приведет к более рациональной организации переработки информации и совершенствованию структуры потоков информации и системы документооборота.

Будет создана единая информационная среда для эффективного управления разработкой ПСД в масштабах всей организации и обеспечена параллельная коллективная работа над проектами разных групп пользователей различных компаний-контрагентов. Станет возможной реализация централизованного структурированного хранения электронных документов и аналитической обработки релевантных данных, будут автоматизированы процедуры внесения изменений в документацию, выданную заказчику, контроль и регистрация внесения изменений.

Список литературы

1. Вишневская, А.И Особенности концепции цифровой трансформации инвестиционно-строительной сферы / А.И. Вишневская, Т.Х. Аблязов // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2019. – № 3(2). – С. 28–37.

2. Постнов, К.В. Подход к моделированию процесса управления устойчивостью работы проектных организаций в условиях риска с формированием стратегий поведения / К.В. Постнов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2021. – № 2(116). – С. 146–151.

3. Постнов, К.В. Подход к формированию модели маркетинговых исследований проектной организации с целью выявления потенциальных заказчиков / К.В. Постнов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 12(102). – С. 263–267.

4. Игнатова, Е.В. Устойчивое развитие на основе цифровых технологий в строительстве /

Е.В. Игнатова, М.А. Матюхина, Н.С. Сморгенков // Строительство и архитектура. – 2022. – Т. 10. – № 2. – С. 56–60.

5. Цифровая экономика / И.А. Хасаншин, А.А. Кудряшов, Е.В. Кузьмин, А.А. Крюкова. – М. : Горячая линия-Телеком, 2019. – 288 с.

6. Harvard Business Review (HBR). Искусственный интеллект, аналитика и новые технологии. – М. : Альпина Паблишер. – 2022.

References

1. Vishnivetskaya, A.I Osobennosti kontseptsii tsifrovoy transformatsii investitsionno-stroitel'noy sfery / A.I. Vishnivetskaya, T.KH. Ablyazov //Vestnik Altayskoy akademii ekonomiki i prava. – 2019. – № 3(2). – S. 28–37.

2. Postnov, K.V. Podkhod k modelirovaniyu protsessa upravleniya ustoychivost'yu raboty proyektnykh organizatsiy v usloviyakh riska s formirovaniyem strategiy povedeniya / K.V. Postnov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – М. : TMBprint. – 2021. – № 2(116). – S. 146–151.

3. Postnov, K.V. Podkhod k formirovaniyu modeli marketingovykh issledovaniy proyektnoy organizatsii s tsel'yu vyyavleniya potentsial'nykh zakazchikov / K.V. Postnov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – М. : TMBprint. – 2019. – № 12(102). – S. 263–267.

4. Ignatova, Ye.V. Ustoychivoye razvitiye na osnove tsifrovyykh tekhnologiy v stroitel'stve / Ye.V. Ignatova, M.A. Matyukhina, N.S. Smorzhenkov // Stroitel'stvo i arkhitektura. – 2022. – Т. 10. – № 2. – S. 56–60.

5. Tsifrovaya ekonomika / I.A. Khasanshin, A.A. Kudryashov, Ye.V. Kuz'min, A.A. Kryukova. – М. : Goryachaya liniya-Telekom, 2019. – 288 s.

6. Harvard Business Review (HBR). Iskusstvennyy intellekt, analitika i novyye tekhnologii. – М. : Al'pina Pablisher. – 2022.

© К.В. Постнов, 2023

УДК 65

А.А. РОДИОНОВ

ООО «СКМ», г. Москва

ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФИНАНСОВОЙ СФЕРЕ И РАБОТЕ БАНКОВ

Ключевые слова: банковские услуги; облачные технологии; сфера финансов.

Аннотация. Цель статьи заключается в анализе облачных технологий в финансовой сфере и работе банков. Представлены типы облачных технологий. Охарактеризованы облачные технологии банковского сектора России. Выявлены ограничения на осуществление переноса в облачную инфраструктуру собственных сервисов. Проанализированы внутренние факторы, ограничивающие создание облачных технологий. Отмечен активный рост различных облачных сервисов, отсутствие предположений об организации определенного взаимодействия между финансовыми организациями и их клиентами без использования функционала облачных вычислений.

На заре развития облачных технологий их использование в сфере финансов и работе банков было не столь распространено. Это обусловлено тем фактом, что финансовые выгоды от их применения оценивались очень низко, а организация безопасной работы с ними была невозможна с точки зрения требований регулятора. Сейчас же наблюдается тренд все более активного использования облачных технологий в финансовой сфере. Значительные изменения в этом отношении внесла пандемия, которая перевела на удаленную работу и удаленное обслуживание множество организаций, в том числе и в финансовом секторе. Владельцы бизнеса изменили свои взгляды в отношении цифровых сервисов в рамках ведения бизнеса. Кроме того, такие факторы, как оперативность и дистанционное оказание услуг, вышли на первый план.

Одним из инструментов, позволяющих быстро и качественно реализовать данного рода услуги, как раз и являются облачные технологии. Их использование стало все более по-

пулярным, а количество сервисов в рамках функционирования банков стало все больше. Применение облачных вычислений позволило оперативно произвести масштабирование и оптимизацию бизнес-инфраструктуры организаций финансовой сферы, а также различного рода финансовых продуктов и сервисов.

Облачные технологии стали развитием функционала самых различных сфер жизнедеятельности человека. Так, они уже давно и активно используются в рамках сферы образования как за рубежом, так и на территории Российской Федерации. С использованием облака организуют учебный процесс, предоставляют учебные материалы, осуществляют учет успеваемости и т.д. В научно-исследовательской деятельности все чаще используют инструментарий облака, направленный на организацию работы с большими массивами данных, а также осуществление процессов моделирования и экспериментирования. В рамках бухгалтерского дела все чаще используются облачные инструменты получения доступа к специализированному программному обеспечению и различного рода сервисам, таким как сервисы государственных ведомств.

В настоящее время облачные технологии и, собственно, их концепция предполагают оказание следующих типов услуг своим пользователям:

- *Storage-as-a-Service* («хранение как сервис»);
- *Database-as-a-Service* («база данных как сервис»);
- *Information-as-a-Service* («информация как сервис»);
- *Process-as-a-Service* («управление процессом как сервис»);
- *Application-as-a-Service* («приложение как сервис»);
- *Platform-as-a-Service* («платформа как сервис»);



Рис. 1. График роста объема рынка облачных услуг в РФ

- *Integration-as-a-Service* («интеграция как сервис»);
- *Security-as-a-Service* («безопасность как сервис»);
- *Management/Governance-as-a-Service* («администрирование и управление как сервис»);
- *Infrastructure-as-a-Service* («инфраструктура как сервис»);
- *Testing-as-a-Service* («тестирование как сервис») [5].

Рынок облачных технологий в России переживает активный рост [8; 9]. Это представлено в виде гистограммы «Объем рынка облачных услуг РФ» на рис. 1.

Оценка выполнена компанией *iKS-Consulting*, и, согласно результатам за 2020 г., этот показатель составил 39,4 млрд руб., за 2021 г. – 55 млрд руб., а за 2022 г. – 86,6 млрд руб. Данный рост во многом был спровоцирован сначала пандемией, когда большая часть бизнеса стала активно использовать облачные технологии, а впоследствии – санкционным давлением, в результате которого российские облачные провайдеры стали более активно развивать свои продукты не только в отношении крупных финансовых игроков, но и для компаний среднего звена.

Исследование информационного портала *Tadviser.ru* демонстрирует, что наибольшие капиталовложения в облачные технологии в 2022 г. были совершены организациями из сферы финансов и услуг. Результаты данного исследования представлены в табл. 1.

Данные в табл. 1 представлены в порядке убывания суммарных вложений в облачные технологии. Это позволяет легко выявить сферы, в которых финансовые вложения наиболее велики. В тройку лидеров по этим показателям вошли сферы финансов, ритейла и ИТ-технологий. Причем направленность капиталовложений у каждой сферы разная. Так, в сфере финансов наблюдаются активные финансовые вложения в частное облако. Сфера продаж практически поровну вкладывается и в частное, и в публичное облако. В ИТ-индустрии преимущественные капиталовложения – в публичные облака. Это в большей степени зависит от особенностей работы в каждой из сфер. В частности, сфера финансов в большей степени реализует внутренние сервисы, что обусловлено необходимостью развития собственных вычислительных мощностей и сервисов в совокупности с требованиями информационной безопасности.

Говоря об использовании облачных технологий в банковской сфере, следует отметить тот

Таблица 1. Объемы затрат в 2022 г. на облачные технологии в разрезе индустрий

Наименование индустрии	Публичное облако	Частное облако	Суммарные затраты
Финансы и страхование	1,02 млн руб.	16,74 млн руб.	17,8 млн руб.
Ритейл	7,74 млн руб.	9,06 млн руб.	16,8 млн руб.
Информационные технологии (ИТ)	11,54 млн руб.	1,29 млн руб.	12,8 млн руб.
Развлечения и медиа	6,23 млн руб.	0,96 млн руб.	7,2 млн руб.
Металлургия	4,1 млн руб.	1,1 млн руб.	5,2 млн руб.
Транспорт и логистика	3,17 млн руб.	1,18 млн руб.	4,4 млн руб.
Химическая промышленность	3,17 млн руб.	1,14 млн руб.	4,3 млн руб.
Здравоохранение и фармацевтика	1,17 млн руб.	2,73 млн руб.	3,9 млн руб.
Нефтеперерабатывающая промышленность	0,56 млн руб.	2,98 млн руб.	3,5 млн руб.
Наука и образование	0,81 млн руб.	0,4 млн руб.	1,2 млн руб.
Госсектор	0,78 млн руб.	0,42 млн руб.	1,2 млн руб.

факт, что данная технология в первую очередь позволяет банкам добиться улучшения показателя *time-to-market*, который демонстрирует время от начала работы над финансовым проектом и до вывода данного проекта на рынок. К числу наиболее распространенных сценариев использования облачных услуг в рамках банковской деятельности относится перенос тестовых сред и сред разработки, которые не требуют осуществления передачи персональных данных, а также иной финансово важной информации, что упрощает работу финансовых организаций в плане обеспечения требований внутренних регламентов в области обеспечения защиты данных.

Еще одним из распространенных сценариев использования облачных технологий в банковской сфере является перенос фронтальных систем, а также веб-сайтов, что позволяет реализовать динамическое масштабирование банковской инфраструктуры в зависимости от потребностей обеспечения изменяющейся нагрузки со стороны пользователей. В данной ситуации банку нет необходимости оплачивать простые вычислительные мощности, обеспечивая при этом максимальный уровень доступности всех сервисов для пользователей и клиентов.

Использование облака позволяет осуществить переход от единой монолитной инфраструктуры к системе микросервисов для

осуществления запуска в рамках работы облачных вычислительных машин отдельных продуктов [1].

Фактически существующий масштаб реализованных облачных технологий позволяет банкам добиться следующих функциональных преимуществ:

- реализовывать процедуры масштабирования бизнеса без нарушений в работе систем, а также обеспечивать высокий уровень их доступности;
- более быстро и качественно осуществлять проверку гипотез, проводить эксперименты, осуществлять быстрое и эффективное внедрение новых продуктов и сервисов;
- реализовывать максимально прозрачное планирование затрат, связанных с реализацией ИТ-проектов.

Говоря об осуществлении переноса или реализации сервисов в рамках облачной инфраструктуры любой банк должен выполнить его согласование со службой информационной безопасности. В частности, следует сопоставить текущую организацию информационной безопасности требованиям Центрального Банка РФ. Помимо этого, в случаях наличия в переносимых в облако сервисах и системах персональных данных важно обеспечить соблюдение закона 152-ФЗ «О персональных данных» и сопутствующей данному закону документации. Сюда же относится решение более сложного

вопроса: каким образом организовать передачу банковской тайны провайдеру облачных услуг. На текущий момент времени в рамках законодательства отсутствует наличие конкретных требований к решению данного вопроса, и это является серьезным недостатком [4].

Говоря о составе ограничений на осуществление переноса в облачную инфраструктуру собственных сервисов, на реализацию данных процедур банкам могут оказывать помехи ряд внутренних факторов, таких как:

- недостаточная проработка внутренней и регламентирующей документации в отношении процедур, связанных с работой с облачными технологиями, в рамках обеспечения информационной безопасности и управления рисками;
- недостаточный уровень опыта в отношении работы с облачными сервисами;
- отсутствие готовности в отношении к существующим процессам обеспечения готовности архитектуры облачных решений и последующей их эксплуатации;
- отсутствие возможности контроля банком как процессов, так и мер, направленных на обеспечение информационной безопасности со стороны провайдера облачных услуг.

Несмотря на перечисленные недостатки, сегодня существует довольно большое число сценариев и задач, успешно выполняемых банками в рамках облачных вычислений. Достаточно обеспечения должного уровня требований в отношении информационной безопасности для организаций финансового сектора. Например, банком «Санкт-Петербург» были реализованы в рамках облачных сервисов среды разработки, тестовые среды, а также выполнено размещение сайта и приложения системы офферинга.

Официальная страница новостного блога Россельхозбанка заявляет, что банк нацелен на активную организацию переноса собственных бизнес-процессов и данных в частное облако. Так, согласно представленной информации, банком ведется внедрение облачных решений для разработчиков и тестировщиков, планируется перенос клиентских систем банка и т.д. При этом обеспечивается должный уровень защиты данных в облаке с непрерывным обеспечением доступности облачных сервисов как сотрудникам, так и клиентам [3].

Почта-банк одним из первых произвел запуск автоматизированной системы анализа текста с целью организации работы сотрудников

службы безопасности в отношении входящих запросов правоохранительных органов. За счет данной системы удалось достигнуть сокращения ручного труда на 30 %, на 25 % снизить время на получение необходимой информации из смежных подразделений, а также практически вдвое увеличить контроль доступа к информации [6].

Несколькими годами ранее на основании аналогичной платформы Почта-банк выполнил внедрение облачной системы анализа мошеннических схем и мошеннических действий. Данная система выполняет обработку входящих анкет, организуя операции их обслуживания и выполняя их автоматическую проверку на различные схемы мошенничества. В случае обнаружения подозрительных фактов тем же приложением осуществляется инициализация расследования. Приложение может вести работу как в рамках внешнего, так и в рамках внутреннего мошенничества.

Банк ВТБ реализовал собственный проект, в рамках которого совместно с облачным провайдером *T1 Cloud* была построена гибридная облачная инфраструктура, применяемая средами разработки банка. Это позволило разработчикам высоконагруженных приложений получить возможность работать с требуемой инфраструктурой, которая будет гибко масштабировать существующие мощности с целью обеспечения вывода на рынок новых банковских продуктов. Проект был реализован с учетом высоких требований обеспечения надежности и безопасности. В планах организации его активного развития с целью обеспечения потребностей банка в отношении инфраструктуры тестовых и промышленных сред. Следует отметить тот факт, что, помимо частного облака, также реализовано публичное облако с целью обеспечения возможности оперативного подключения к процессам разработки внешних команд. Все это реализовано в соответствии с требованиями в отношении критичности инструментария разработки банка ВТБ [2].

Сбербанк, который является одним из первых в отношении использования облачных технологий в работе банков, давно использовал в работе целую облачную инфраструктуру, в основе которой лежало решение *SberCloud*. Относительно недавно стало известно о продаже активов данных сервисов, однако в банке заявили о работе с их новыми владельцами в рамках

партнерской программы.

В заключение следует отметить, что облачные технологии сегодня переживают всплеск в отношении их использования и развития, предоставляя большое число гибких возможностей для пользователей. Финансовая сфера, как и любая иная отрасль, обладает решени-

ями, которые требуют максимально высокого качества, надежности и доступности. В работе банков данные технологии являются гибким инструментом, предоставляющим широкие возможности. Выполненный анализ демонстрирует всеобщий интерес банков к данному вопросу.

Список литературы

1. Банки в тренде: как цифровая трансформация меняет финансовый сектор [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://neg.by/novosti/otkrytj/banki-v-trende-kak-tsifrovaya-transformatsiya-menyaet-finansovyy-sektor>.
2. ВТБ построил гибридное облако для сред разработки на базе инфраструктуры T1 Cloud [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://plusworld.ru/daily/digital-banking/vtb-postroil-gibridnoe-oblako-dlya-sred-razrabotki-na-baze-infrastruktury-t1-cloud>.
3. До 2026 года Россельхозбанк полностью перенесет все процессы и системы банка в облако [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.rshb.ru/news/523960>.
4. Евдокимова, Ю.В. Финансово-технологические решения в банковской сфере и их применение в России / Ю.В. Евдокимова – М. : Вестник Екатеринбургского Института. – 2021 – № 2(54). – С. 34–38.
5. Облачные технологии: структура, виды, сферы применения [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://gb.ru/blog/oblachnye-tehnologii>.
6. Почта Банк внедрил автоматизированную систему анализа текста FIS [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.comnews.ru/digital-economy/content/221405/2022-07-29/2022-w30/pochta-bank-vnedril-avtomatizirovannuyu-sistemu-analiza-teksta-fis>.
7. Российский рынок облачных инфраструктурных сервисов 2021 – объем и динамика [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://survey.iksconsulting.ru/page23992645.html>.
8. Рынок облачных сервисов в России вырос за год на 42% на фоне санкций [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.forbes.ru/tekhnologii/482373-rynok-oblacnyh-servisov-v-rossii-vyros-za-god-na-42-na-fone-sankcij>.

References

1. Banki v trende: kak tsifrovaya transformatsiya menyayet finansovyy sektor [Electronic resource]. – Access mode : <https://neg.by/novosti/otkrytj/banki-v-trende-kak-tsifrovaya-transformatsiya-menyaet-finansovyy-sektor>.
2. VTB postroil gibridnoye oblako dlya sred razrabotki na baze infrastruktury T1 Cloud [Electronic resource]. – Access mode : <https://plusworld.ru/daily/digital-banking/vtb-postroil-gibridnoe-oblako-dlya-sred-razrabotki-na-baze-infrastruktury-t1-cloud>.
3. Do 2026 goda Rossel'khozbank polnost'yu pereneset vse protsessy i sistemy banka v oblako [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.rshb.ru/news/523960>.
4. Yevdokimova, YU.V. Finansovo-tekhnologicheskiye resheniya v bankovskoy sfere i ikh primeneniye v Rossii / YU.V. Yevdokimova – M. : Vestnik Yekaterininskogo Instituta. – 2021 – № 2(54). – S. 34–38.
5. Oblachnyye tekhnologii: struktura, vidy, sfery primeneniya [Electronic resource]. – Access

mode : <https://gb.ru/blog/oblastnye-tehnologii>.

6. Pochta Bank vnedril avtomatizirovannuyu sistemu analiza teksta FIS [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.comnews.ru/digital-economy/content/221405/2022-07-29/2022-w30/pochta-bank-vnedril-avtomatizirovannuyu-sistemu-analiza-teksta-fis>.

7. Rossiyskiy rynek oblastnykh infrastrukturykh servisov 2021 – ob'yem i dinamika [Electronic resource]. – Access mode : <http://survey.iksconsulting.ru/page23992645.html>.

8. Rynek oblastnykh servisov v Rossii vyros za god na 42% na fone sanktsiy [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.forbes.ru/tehnologii/482373-rynek-oblastnykh-servisov-v-rossii-vyros-za-god-na-42-na-fone-sankcij>.

© А.А. Родионов, 2023

УДК 65.011.56

Р.С. СЫЧЕВ, К.Ю. МОСКАЛЕВ

ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет», г. Москва

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПРИ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ

Ключевые слова: организация производства; оценка качества; проектирование; стандартизация; управление качеством.

Аннотация. Цель работы – выявление проблем использования конструкторской документации при автоматизации производства изделий. Для достижения поставленной цели необходимо проанализировать, что из себя представляет конструкторская документация и как ее можно использовать в современных программах автоматизированного производства. Был произведен анализ основных сложностей извлечения информации из конструкторской документации при автоматизации изделий и предложены подходы по их устранению.

Производственные процессы обычно требуют в качестве входных данных модели заготовки. Как правило, эти модели разрабатываются с использованием программ систем автоматизированного проектирования (САПР), таких как *AutoCAD* или *Solid works*. Затем модель преобразуется в программу с числовым программным управлением (ЧПУ) с использованием инструментов автоматизированного производства (САМ). Программа ЧПУ, в свою очередь, используется станком для изготовления заготовки. Процессы проектирования и производства можно рассматривать как два отдельных этапа или разрабатывать вместе с помощью интегрированной системы *CAD-CAM*.

Конструкторская документация (КД) представляет собой 2D-изображения изделия, которые включают геометрическую, а также текстовую информацию, такую как размеры, допуски и применимые нормы, которые необходимы для изготовления качественного изделия. Моделирование САПР описывает проектирование изделия с помощью программ САПР. Следова-

тельно, КД – это, строго говоря, модели САПР. Однако в этой статье термин «САПР-модель» используется для обозначения цифровой модели детали, обычно в 3D, которая включает только графическую и геометрическую информацию, тогда как термин «КД» относится к ручным и цифровым чертежам, которые включают 2D-изображения заготовки, а также информацию о размерах. Примеры 3D-модели изделия и КД изделия можно увидеть на рис. 1. КД может быть создана из модели САПР. Однако дополнительную информацию (например, допуски и стандарты) необходимо добавлять вручную, поскольку по умолчанию она не включена в модели САПР.

В настоящее время модели САПР обычно используются для фактического производственного процесса. Тем не менее КД по-прежнему в основном применяются в качестве договорной основы и в качестве эталона для контроля качества, поскольку для этих целей важны спецификации допуска, а также применимые стандарты. Решение, позволяющее извлекать из КД информацию, не включенную в модель САПР, можно использовать для автоматизации всего производственного процесса, включая измерение и контроль качества. Оптимальное решение должно иметь возможность извлекать все данные, включая графические элементы, а также дополнительную информацию, такую как требования к размерам. Однако не всегда необходимо извлекать геометрические и графические элементы, так как во многих случаях существует дополнительная 3D-модель. Проблема в том, чтобы включить информацию о размерах в процессе создания непрерывной производственной цепочки. Это относится не только к размерам и допускам, написанным в КД, но и к информации, которая является частью связанной с ним нормативно-правовой базы, например, стандарты ГОСТ или ОСТ. Эти нормативные доку-

менты обычно определяют минимальные стандарты, которые должны соблюдаться, а также требования к размерам, если они не указаны в КД. Интеграция этой информации в непрерывный (полу)автоматизированный производственный процесс может облегчить автоматизацию контроля качества с помощью автоматизированных методов измерений. Существуют подходы для включения всей дополнительной информации, касающейся размеров и допусков, в модель САПР, например, информацию о продукте и производстве. Однако по-прежнему распространена практика включения такого рода информации исключительно в КД. Преобразование в модели САПР, а также извлечение информации были хорошо изученной темой в течение последних десятилетий. Однако до сих пор не существует готового к использованию подхода для эффективного решения проблемы интеграции информации о размерах из КД в производственный процесс.

Исследования по оцифровке КД восходят к концу 1980-х гг., но все еще остаются сложной задачей, например, в отношении контроля качества на производстве. Это основано на наблюдении, что проверка качества на основе КД по-прежнему в основном проводится вручную. Как правило, КД доступна в виде формата изображения (т.е. растровой графики, такой как *TIFF*, *PNG* и *JPEG*), форматов САПР, включая *DXF*, *DWG*, *IGES* и *STEP*, а также векторного графического формата, такого как *PDF* и *SVG*. Существующие подходы работают с одной из этих трех групп форматов. Кроме того, в качестве всеобъемлющего наблюдения существующие подходы направлены на оцифровку КД с использованием в основном графических элементов или на извлечение конкретной информации для оптимизации поиска КД, процесса проектирования и производства или управления продуктом. КД состоит из текста, символов, а также графических элементов. Решение, обеспечивающее полную цифровизацию, должно

включать все эти элементы.

Следовательно, существующие подходы могут быть классифицированы по их формату ввода, а также по их направленности, т.е. текстовые элементы, графические элементы, символы или их комбинация. Подходы, ориентированные на текстовые элементы, могут быть дополнительно разделены. Метаданные включают документы, в которых извлекается конкретная информация, например, номер версии или другая информация, найденная в таблицах чертежей. Категория размеров включает в себя подходы, которые извлекают информацию о размерах, т.е. размеры и допуски, но описывают только одну часть, например, как обнаруживать поля размеров, где впоследствии можно применять оптическое распознавание символов (ОРС) или только само ОРС. Категория «конец с концом», напротив, относится к подходам, которые предлагают решение, начиная с КД и заканчивая интеграцией текстовой информации в приложение.

Несмотря на то, что извлечение информации из КД исследуется более трех десятилетий, остается много проблем. Подходы, использующие машинное обучение, такие как нейронные сети, являются единственными сквозными подходами и кажутся многообещающими, но также имеют недостатки, особенно в отношении доступности аннотированных обучающих данных и усилий по обучению. Что касается векторных рисунков и цифровых *PDF*-файлов, подходы сосредоточены в основном на графических элементах. Однако ни один из существующих подходов не учитывает размеры и допуски. Предыдущие работы, посвященные извлечению *PDF*, были сосредоточены на более структурированных и однородных типах документов, также содержащих в основном текстовые элементы. Таким образом, мы делаем вывод, что сквозного подхода для автоматического извлечения текстовых элементов, в частности наборов измерений, из КД пока не существует.

Список литературы

1. Цикл Деминга (PDCA) / А.С. Селиверстов, Т.В. Полякова, В.В. Постнов [и др.] // Молодой ученый. – 2019. – № 8(246). – С. 98–99.
2. Сычев, Р.С. Влияние тепловой модели печатной платы на точность моделирования температуры электронных компонентов в САПР / Р.С. Сычев, Е.Ю. Акинин // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2021. – № 10(124). – С. 41–44.
3. Сычев, Р.С. Внедрение метода 5S в процесс проектирования при бережливом производстве

РЭС / Р.С. Сычев, Е.Ю. Акинин, Ю.Ю. Черемухина // Проблемы научной мысли. – 2020. – Т.5. – № 12(124). – С. 7–10.

4. Nazarenko, M.A. Risk management of the organization of the machine-build complex / M.A. Nazarenko, R.S. Sychev, E.Yu. Akinin, K.Yu. Moskalyov, G.A. Litvinenko, E.Yu. Blinov, Ch.R. Karetina // International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies, 2022.

References

1. Tsikl Deminga (PDCA) / A.S. Seliverstov, T.V. Polyakova, V.V. Postnov [i dr.] // Molodoy uchenyy. – 2019. – № 8(246). – S. 98–99.

2. Sychev, R.S. Vliyaniye teplovoy modeli pechatnoy platy na tochnost' modelirovaniya temperatury elektronnykh komponentov v SAPR / R.S. Sychev, Ye.YU. Akinin // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2021. – № 10(124). – S. 41–44.

3. Sychev, R.S. Vnedreniye metoda 5S v protsess proyektirovaniya pri berezhlivom proizvodstve RES / R.S. Sychev, Ye.YU. Akinin, YU.YU. Cheremukhina // Problemy nauchnoy mysli. – 2020. – Т.5. – № 12(124). – S. 7–10.

© Р.С. Сычев, К.Ю. Москалев, 2023

УДК 004.8; 51-7

С.С. НАЛЕГАЕВ

*ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет
аэрокосмического приборостроения», г. Санкт-Петербург*

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ОТДЕЛЬНЫХ ОБЛАСТЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И КРУПНОГО БИЗНЕСА

Ключевые слова: естественный язык; искусственный интеллект; машинное обучение; промышленность; робототехника; транспорт.

Аннотация. Цель работы состоит в поиске актуальных направлений разработки методов машинного обучения. Выполнен анализ особенностей применения этих технологий в областях промышленности и крупного бизнеса. Результаты подтверждают гипотезу о том, что в этих областях существует широкий потенциал для дальнейших исследований и разработок.

Сложно найти направление, где еще не успели внедрить технологии машинного обучения. Их области применения множатся с каждым днем. Известно о потенциале применения в отрасли добывающей промышленности (электроэнергетике) для прогнозирования потребления и генерации электроэнергии, а также во многих других сферах деятельности.

Для выполнения предиктивных оценок в реальных условиях должен приниматься во внимание длинный ряд факторов, которые приводят к ошибкам прогнозирования в традиционных подходах. Методы на базе алгоритмов машинного обучения и искусственных нейронных сетей способны нивелировать эти недостатки, позволяя оценивать будущее поведение динамики исследуемых систем с высокой точностью, обрабатывать огромный объем информации в короткое время, самообучаясь в процессе [1]. Известно также о возможностях применения таких методов для формирования прогнозов будущей генерации электростанций

на альтернативных видах энергии, например, ветровых [2; 3] и солнечных [4; 5]. Интересное направление исследования также рассматривается в работе [6].

Другое из распространенных применений технологий машинного обучения в промышленности и крупном бизнесе связано с широким спектром вариантов их использования в автомобильном транспорте. В качестве примера можно назвать направление разработки беспилотного транспорта [7], оснащенного автономными системами управления, способными самостоятельно им управлять, принимая решения без участия человека. Встроенные интеллектуальные алгоритмы управляют всеми его функциями: способны переключать скоростные режимы, поворачивать, снижать скорость, ускоряться, объезжать препятствия и т.п. За границей [8] и в России [9] уже разработаны промышленные беспилотные карьерные самосвалы (рис. 1).

Стоит отметить, что при разработке этих направлений исследователи столкнулись с дилеммой «вагонетки» [10]. В аварийных ситуациях на дороге бывает необходимо принимать сложные решения, от выбора в которых зависит, кто выживет, а кто нет. Например, можно спасти пешехода, направив машину в дерево (убив этим водителя) или наоборот. Иногда нельзя избежать ущерба, и кто-то в любом случае погибнет. Такой выбор тоже должен делать автопилот. В силу морально-философского характера дилемма не имеет решений, из-за чего возникают сложности, в том числе юридического характера.

При разработке традиционных видов транспорта, не оснащенных автопилотом, также

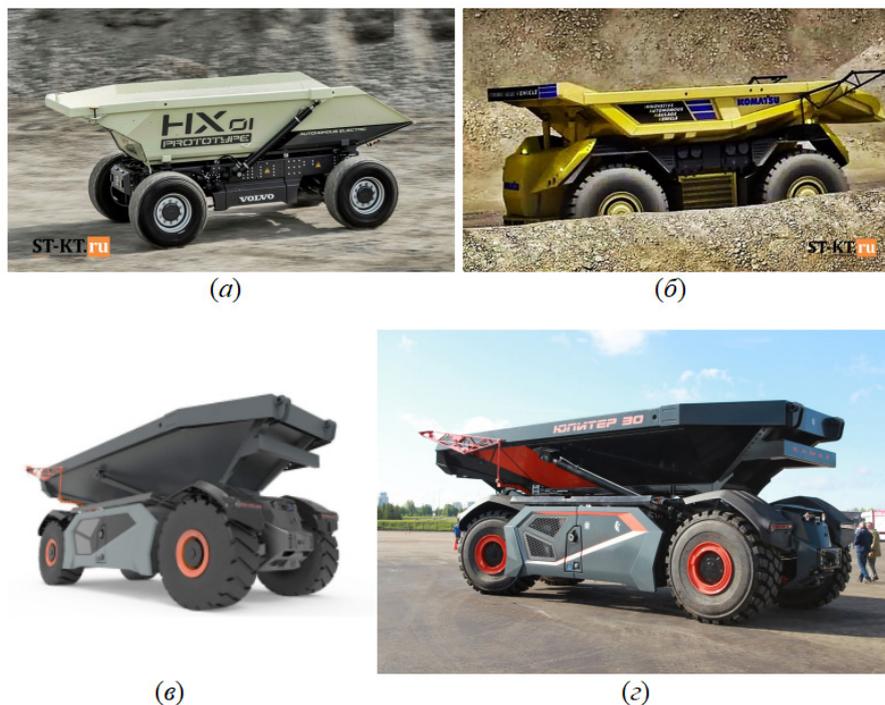


Рис. 1. Беспилотные роботы-самосвалы: а) Volvo Construction «HX-1» [8]; б) Komatsu «AHV» [8]; в–г) КАМАЗ-6559 «Юпитер 30» [9]



Рис. 2. Блок с видеорегистратором и пример его применения [11]

широко применяются методы и технологии машинного обучения и искусственного интеллекта. Например, современные модели видеорегистраторов, кроме функций записи видео, могут быть оснащены дополнительными устройствами и блоками обработки изображений, что позволяет в условиях реального времени решать ряд задач [11]. В частности, реализованы функции, связанные с поиском и выделением на видео рисунка дорожной разметки (рис. 2), решением задач сопровождения объектов [12] или определения дистанции между ними и автомобилем [13] и т.д.

Известны также методы для оценки степени износа дорожной разметки с использова-

нием видеоизображения [14]. Такие решения имеют важное значение для крупного бизнеса и промышленности. В связи с потребностью поддержания всей сети автодорог в масштабе страны в пригодном к эксплуатации состоянии требуется их постоянный мониторинг, что вызывает практически вечный спрос на подобную технику.

Отдельным, все еще актуальным, направлением можно выделить разработку функций голосового управления в области автомобильного транспорта и связанные с ними методы обработки и анализа натурального (естественного) языка [15]. К моменту, когда будут разработаны полноценные модели искусственного интеллект-

та голосовых помощников водителя, способные поддерживать разумный диалог, такие системы смогут взять на себя целый спектр различных функций. Например, проверку новостей, электронной почты или коротких (sms) сообщений, поступающих на коммуникатор водителя с устным изложением их краткого содержания и т.п.

Список литературы

1. Билалова, А.И. Прогнозирование потребления электрической энергии электротехническим комплексом городской электрической сети : автореферат дис. ... кандидата технических наук : 05.09.03 / А.И. Билалова. – Ульяновск, 2019. – 20 с.
2. Wang, Y. A summary of wind power prediction methods / Y. Wang // Proc. of “MEP2018”. AIP Conf. Proc. 1971, 2018. – P. 040003-1–040003-6.
3. Зубакин, В. Краткосрочное прогнозирование выработки ветровой электростанции / В. Зубакин // Энергетическая политика. – 2022. – Т. 174. – № 8. – С. 20–27.
4. Киселева, С.В. Прогнозирование выработки солнечных станций и фотоэлектрических установок: основные подходы и результативность / С.В. Киселева, Н.В. Лисицкая, С.Е. Фрид // Al'tern. ènerg. ècol. – 2020. – № 7-18(330-341). – С. 24–43.
5. Тюньков, Д.А. Методы краткосрочного прогнозирования выработки электрической энергии солнечными электростанциями и их классификация / Д.А. Тюньков // ЭСйК. – 2020. – Т. 48. – С. 10.
6. Рысин, А.В. Вычислительная модель киберфизической энергосистемы / А.В. Рысин, В.П. Кузьменко // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2021. – Т. 126(12). – С. 14–16.
7. Campbell, M. Autonomous driving in urban environments: Approaches, lessons and challenges / M. Campbell // Phil. Trans. R. Soc. A. – 2010. – V. 368. – P. 4649–4672.
8. НОЦ «КАМАЗ-БАУМАН» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://kamaz-bauman.bmstu.ru/projects/hercules>.
9. ST-КТ. КАМАЗ Юпитер [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://st-kt.ru/articles/kamaz-yupiter-30-pervyi-vykhod-v-svet>.
10. Naked Science. Решение проблемы вагонетки [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://naked-science.ru/article/psy/reshenie-problemy-vagonetki-zavisit-ot-togo-v-kakoj-kulture-sformirovalas-lichnost>.
11. Хабр. Под надзором: системы безопасности современного автомобиля [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://habr.com/ru/company/cansonic_russia/blog/376995.
12. Zhou, X. Tracking objects as points / X. Zhou, V. Koltun, P. Krähenbühl // Springer, 2020. – P. 474–490.
13. Haseeb, M.A. DisNet: a novel method for distance estimation from monocular camera / M.A. Haseeb, J. Guan, D. Ristić-Durrant [et al.] // Proc. of “PPNIV’18”, 2018. – P. 139.
14. Оценка износа дорожной разметки / В.В. Вихляев, С.А. Кулаков, Г.В. Разумовский, Э.В. Туомас // Известия СПбГЭТУ ЛЭТИ. – 2017. – № 8. – С. 44–49.
15. Бенгфорт, Б. Прикладной анализ текстовых данных на Python. Машинное обучение и создание приложений обработки естественного языка / Б. Бенгфорт, Р. Билбро, Т. Охеда. СПб : Питер, 2020. – 368 с.

References

1. Bilalova, A.I. Prognozirovaniye potrebleniya elektricheskoy energii elektrotekhnicheskim kompleksom gorodskoy elektricheskoy seti : avtoreferat dis. ... kandidata tekhnicheskikh nauk : 05.09.03 / A.I. Bilalova. – Ul'yanovsk, 2019. – 20 s.
3. Zubakin, V. Kratkosrochnoye prognozirovaniye vyrabotki vetrovoy elektrostantsii / V. Zubakin // Energeticheskaya politika. – 2022. – T. 174. – № 8. – S. 20–27.
4. Kiseleva, S.V. Prognozirovaniye vyrabotki solnechnykh stantsiy i fotoelektricheskikh ustanovok: osnovnyye podkhody i rezul'tativnost' / S.V. Kiseleva, N.V. Lisitskaya, S.Ye. Frid // Al'tern. ènerg.

ècol. – 2020. – № 7-18(330-341). – S. 24–43.

5. Tyun'kov, D.A. Metody kratkosrochnogo prognozirovaniya vyrabotki elektricheskoy energii solnechnymi elektrostantsiyami i ikh klassifikatsiya / D.A. Tyun'kov // ESiK. – 2020. – T. 48. – S. 10.

6. Rysin, A.V. Vychislitel'naya model' kiberfizicheskoy energosistemy / A.V. Rysin, V.P. Kuz'menko // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2021. – T. 126(12). – S. 14–16.

8. NOTS «KAMAZ-BAUMAN» [Electronic resource]. – Access mode : <https://kamaz-bauman.bmstu.ru/projects/hercules>.

9. ST-KT. KAMAZ Yupiter [Electronic resource]. – Access mode : <https://st-kt.ru/articles/kamaz-yupiter-30-pervyi-vykhod-v-svet>.

10. Naked Science. Resheniye problemy vagonetki [Electronic resource]. – Access mode : <https://naked-science.ru/article/psy/reshenie-problemy-vagonetki-zavisit-ot-togo-v-kakoj-kulture-sformirovalaslichnost>.

11. Khabr. Pod nadzorom: sistemy bezopasnosti sovremennogo avtomobilya [Electronic resource]. – Access mode : https://habr.com/ru/company/cansonic_russia/blog/376995.

14. Otsenka iznosa dorozhnoy razmetki / V.V. Vikhlyayev, S.A. Kulakov, G.V. Razumovskiy, E.V. Tuomas // Izvestiya SPbGETU LETI. – 2017. – № 8. – S. 44–49.

15. Bengfort, B. Prikladnoy analiz tekstovyykh dannyykh na Python. Mashinnoye obucheniye i sozdaniye prilozheniy obrabotki yestestvennogo yazyka / B. Bengfort, R. Bilbro, T. Okheda. SPb : Piter, 2020. – 368 s.

© С.С. Налёгаев, 2023

УДК 62-835

А.В. РЫСИН, О.В. ЧЕРНЫШЕВА, В.П. КУЗЬМЕНКО, М.Д. ЯУШКИНА
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», г. Санкт-Петербург

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ ДЛЯ МОДУЛЬНОГО МОБИЛЬНОГО РОБОТА

Ключевые слова: бесколлекторный двигатель постоянного тока; система передвижения модульных мобильных роботов; система управления электрическим приводом; электрический привод.

Аннотация. Целью работы является исследование конструкций электроприводов и выбор оптимального двигателя в качестве силового агрегата для модульной мобильной робототехнической системы. Для выполнения этой цели необходимо решить следующие задачи: рассмотреть преимущества и недостатки электроприводов, их систем управления и возможность внедрения в мобильную робототехническую систему. В ходе исследований были построены механические характеристики рассматриваемых двигателей, проведен анализ вибрационных нагрузок, акустического шума и коэффициента полезного действия (КПД). По результатам всех исследований был выбран бесколлекторный двигатель постоянного тока.

Введение

Разрабатываемый модульный мобильный робот будет использоваться для перемещения по местности с природными препятствиями в условиях нормального атмосферного давления и умеренной влажности. Система передвижения по механике схожа с перемещением лягушек посредством прыжков. Это обуславливается более простым преодолением препятствий, пониженным акустическим шумом от работы приводов и большей мобильности. Для этой системы передвижения необходимо продумать систему передвижения на основе электропривода,

подключенного к источнику постоянного тока от аккумуляторной батареи [1].

Электродвигатели постоянного тока получили широкое применение в различных регулируемых и следящих электроприводах благодаря их уникальным свойствам: высокое быстродействие, линейность механических и регулировочных характеристик и т.д. Однако наличие щеточного контакта нередко ограничивает применение таких машин или же связано с дополнительными, не всегда оправданными издержками. Появление бесщеточных (*brushless*) электродвигателей постоянного тока (БДПТ) с бесконтактной коммутацией якорного тока в какой-то мере позволило повысить надежность регулируемых приводов. Однако с увеличением мощности привода все чаще возникают проблемы, обусловленные отличиями характеристик БДПТ от характеристик коллекторных машин [2].

Выбор электродвигателя

К двигателям для мобильного робота предъявляются следующие требования:

- высокая точность позиционирования;
- обеспечение линейности частоты вращения ротора;
- простота управления;
- высокая динамика движения;
- перегрузочная способность.

Двигатели постоянного тока делятся на два типа, называемые щеточными и бесщеточными двигателями постоянного тока. Коллекторные двигатели постоянного тока обеспечивают высокий крутящий момент при низкой скорости. С другой стороны, они имеют некоторые недостатки, такие как большая конструкция, низкий КПД, низкая надежность, необходимость дорогостоящего обслуживания из-за конструкции

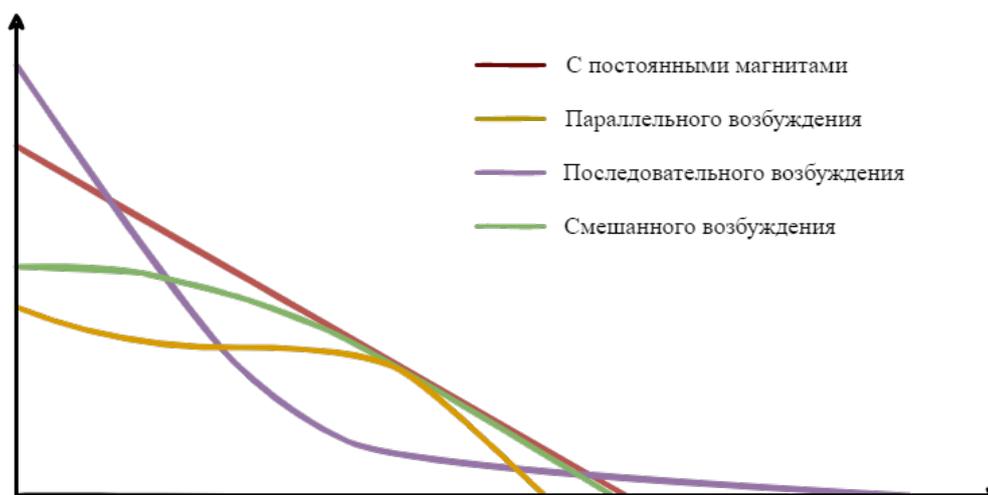


Рис. 1. Зависимость момента коллекторного двигателя постоянного тока от угловой скорости вращения

щеток и коллектора. Кроме того, трение между щеткой и коллектором ограничивает максимальную скорость двигателя [3].

Бесщеточный двигатель постоянного тока с постоянными магнитами (БДПМ). Плотность мощности и эффективность двигателей постоянного тока с постоянными магнитами высоки. Их КПД выше, чем у асинхронных двигателей (АД), за счет отсутствия потерь в обмотке ротора и в меди ротора. Эти двигатели имеют короткий диапазон постоянной мощности из-за присутствия поля с постоянными магнитами, которое может быть ослаблено полем статора. Область работы при постоянной мощности может быть расширена за счет управления углом проводимости в три-четыре раза.

Магниты двигателей постоянного тока с постоянными магнитами препятствуют получению от двигателя высокого крутящего момента. Кроме того, есть некоторые недостатки, такие как механические усилия и стоимость магнитов. Из-за возможности разрушения магнитов рост центробежных сил на более высокой скорости создает риск вывода из строя двигателя. Кроме того, магниты подвержены воздействию высоких температур. Из-за высокой рабочей температуры снижается остаточная магнитная индукция. Следовательно, крутящий момент машины также снижается.

Импульсный реактивный двигатель (SRM) имеет преимущества, такие как простота управления, широкий диапазон постоянной мощно-

сти на высокой скорости, отказоустойчивость, эффективная характеристика крутящего момента от скорости. Двигатель используется во многих сферах, таких как ветровая энергетика, системы стартера/генератора в газотурбинных двигателях, высокопроизводительные аэрокосмические приложения. КПД SRM составляет более 95 %. Благодаря этому SRM является подходящим типом двигателя для передвижения. Из-за отсутствия щетки, коллектора и магнитов обслуживание не требуется. Следовательно, себестоимость производства низкая. Отсутствие магнита обеспечивает возможность работы двигателя на высокой скорости. Высокий коэффициент индуктивности ротора позволяет осуществлять бездатчиковое управление. Отсутствуют потери меди ротора из-за проводника в обмотке ротора; следовательно, температура ротора ниже, чем у двигателей других типов. Ротор SRM также имеет меньшую инерцию, чем другие двигатели. Нет связи между фазами, поэтому при выходе из строя одной из фаз двигатель продолжает работать. С другой стороны, возникают акустический шум, вибрации и высокие пульсации крутящего момента из-за явных полюсов ротора и статора.

Бесколлекторный двигатель. При анализе принципа работы коллекторного двигателя постоянного тока (КДПТ) несложно заметить, что при повороте его ротора с помощью неподвижных щеток к каждой коллекторной пластине подводится поочередно положительный или отрицательный потенциал источника питания.

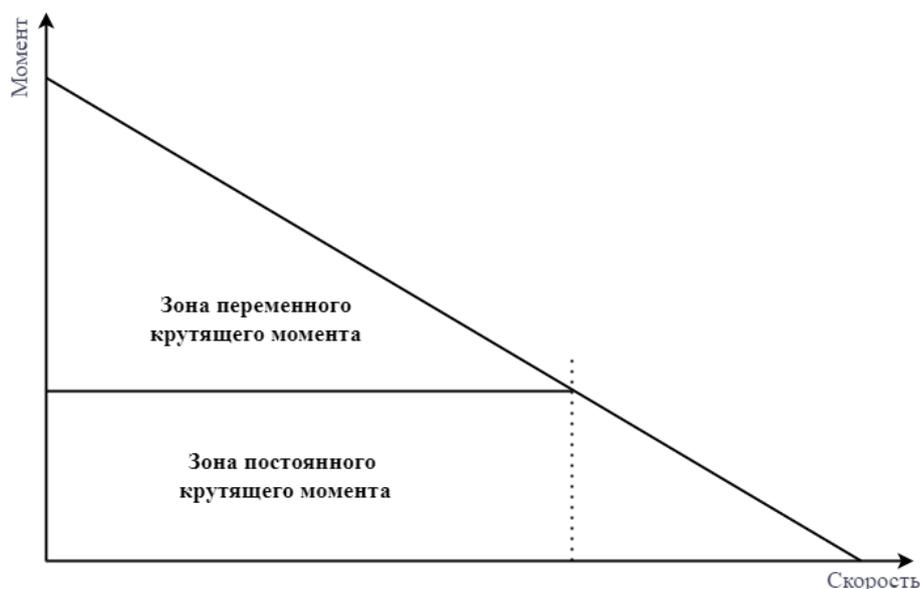


Рис. 2. Характеристика крутящего момента и скорости бесколлекторного двигателя постоянного тока

Для имитации такой же коммутации с помощью бесконтактных ключей приходится каждый вывод якорной обмотки соединять с двумя ключами (например, транзисторами). Каждый из них в определенный момент будет подключать этот вывод поочередно к положительному или отрицательному потенциалу источника питания. Следовательно, число указанных ключей должно вдвое превышать число заменяемых коллекторных пластин. Это обстоятельство вынуждает сокращать число коммутируемых секций якорной обмотки до приемлемого минимума. В итоге характер формирования поля якоря и его взаимодействие с полем индуктора изменяется, что неизбежно сказывается на формировании вращающего момента и рабочих характеристик двигателя.

Конструктивной особенностью является размещение якорной обмотки на статоре, а индуктора в виде постоянных магнитов – на роторе. При этом конструктивно машина не отличается от обычной синхронной машины, коммутируемые секции могут быть представлены фазами обмотки. Однако в БДПТ коммутация секций, как и в КДПТ, определяется положением этих секций относительно полюсов индуктора. В существующих конструкциях БДПТ эта задача решается встроенным датчиком положения ротора или более изощренными приемами определения положе-

ния ротора [2].

Щеточные двигатели постоянного тока обеспечивают высокий крутящий момент на низких оборотах и имеют соответствующую характеристику крутящего момента и скорости. С другой стороны, они имеют некоторые недостатки, такие как большая конструкция, низкая эффективность, низкая надежность, дорогостоящее техническое обслуживание из-за конструкции щетки и коллектора. Кроме того, трение между щеткой и коллектором ограничивает максимальную скорость двигателя [4]. Характеристика крутящего момента и скорости бесщеточного двигателя постоянного тока показана на рис. 2.

Бесколлекторные двигатели постоянного тока имеют много преимуществ перед щеточными двигателями постоянного тока:

- лучшие характеристики скорости по сравнению с крутящим моментом;
- высокая динамическая характеристика;
- высокая эффективность и надежность;
- длительный срок службы;
- бесшумная работа;
- более высокие диапазоны скоростей.

Заключение

В результате исследования, оценив преимущества и недостатки коллекторных и бес-

коллекторных двигателей, было принято решение использовать в качестве силового агрегата бесколлекторный двигатель постоянного тока. В первую очередь этот выбор обусловлен высокой удельной мощностью: она является следствием высокой скорости вращения, что необходимо при дальнейшей разработке экспериментального устройства. К тому же, одним

из основных преимуществ можно назвать отсутствие коллекторного узла, что значительно повышает надежность системы и устойчивость к различным воздействиям со стороны окружающей среды. Дальнейшие исследования будут посвящены механике движения, построению математической модели робота и разработке принципов управления.

Список литературы

1. Рысин, А.В. Вычислительная модель киберфизической энергосистемы / А.В. Рысин, В.П. Кузьменко // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2021. – № 12(126). – С. 14–16.
2. Пархоменко, Г.А. Исследование характеристик бесщеточных электродвигателей постоянного тока / Г.А. Пархоменко // Энергия – XXI век. – 2015. – № 2(90). – С. 71–83.
3. Трехфазные асинхронные двигатели [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://engineering-solutions.ru>.
4. Yildirim, M. A survey on comparison of electric motor types and drives used for electric vehicles / M. Yildirim, M. Polat, H. Kürüm // 2014 16th International Power Electronics and Motion Control Conference and Exposition, 2014. – P. 218–223.

References

1. Rysin, A.V. Vychislitel'naya model' kiberfizicheskoy energosistemy / A.V. Rysin, V.P. Kuz'menko // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2021. – № 12(126). – S. 14–16.
2. Parkhomenko, G.A. Issledovaniye kharakteristik besshchetochnykh elektrodvigatelay postoyannogo toka / G.A. Parkhomenko // Energiya – XXI vek. – 2015. – № 2(90). – S. 71–83.
3. Trekhfaznyye asinkhronnyye dvigateli [Electronic resource]. – Access mode : <https://engineering-solutions.ru>.

© А.В. Рысин, О.В. Чернышева, В.П. Кузьменко, М.Д. Яушкина, 2023

УДК 620.97

Ч.Б.-Х. САТ, С.А. КУЖУГЕТ, Б. НАМАТАЙ, Ч.А. ДЫРТЫК
ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», г. Кызыл

МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ ВЫБОРЕ ПЛОЩАДКИ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ СОЛНЕЧНЫХ СТАНЦИЙ

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии; многокритериальное принятие решения; солнечная энергия; фотоэлектрические преобразователи.

Аннотация. Статья посвящена анализу многокритериальных методов принятия решений. В статье были исследованы следующие задачи: определены варианты выбора площадок, рассмотрена проблема выбора участка, исследован метод многокритериального принятия решений. Авторами рассматривается гипотеза о том, что применение многокритериального метода принятия решений является лучшим решением данной ситуации. Полученные результаты указывают на то, что применение многокритериального метода является самым перспективным и оптимальным при выборе площадки для размещения солнечных станций.

В настоящее время среди нетрадиционных видов энергии солнечная энергия вызывает значительный интерес из-за своей доступности и экономического аспекта. Солнечные тепловые электростанции идеально подходят для мест с, по крайней мере, 2 000 кВт ч/м²/год солнечной радиации, низкой влажностью, отсутствием пыли и других агентов, которые препятствуют поглощению солнечного излучения [1]. Еще одним фактором, который очень важен в солнечной энергетике, являются расположение установки и часы солнечного света. Установка солнечных электростанций в регионах, имеющих районные преимущества в плане соответствующих часов солнечного света, и является стратегической необходимостью. Для достижения наиболее благоприятного финансового результата и эффективности очень важно определить и выбрать наиболее подходящие места для

размещения солнечных электростанций.

При выборе места учитываются различные параметры, такие как доступность участка, экономические аспекты, экологические вопросы и энергетические ограничения [2]. Решение о выборе определенных механизмов принимается в соответствии с многокритериальным принятием решений (МПР), которое облегчает преобразование субъективных оценочных суждений в разумные решения [3].

Оценку солнечной тепловой установки исследовал Белтран в 2014 г. Он применил метод МПР с целью определения перспективы инвестиций в солнечную тепловую электроэнергетику. Полученные результаты исследования также применимы для изучения местоположения площадок с размещенными на них фотоэлектрическими панелями.

Зейан в своих исследованиях применил метод определения последовательности по определению близости решения к идеальному. Результаты его исследований показали, что солнечные панели из монокристаллического кремния более выгодны по сравнению с панелями из поликристаллического кремния.

Кенпол провел исследование местоположения площадок с размещенными на них фотоэлектрическими панелями с применением метода анализа иерархий, совмещенным с методикой определения предпочтения по сходству с идеальным решением. Это было сделано с целью исключения предвзятости к одному из критериев. В процессе исследования было получено пять основных критериев местоположения: воздействие климата, рельеф местности, труднодоступность, влияние на окружающую среду, финансовые затраты.

Чен и другие авторы [4] использовали гибридную модель МПР для улучшения выбора места для солнечных панелей на основе гео-

графической информационной системы. Для анализа они применили методы лабораторного принятия решений, оценки испытаний и сетевого процесса анализа решений. Их исследования показали, что на принятие решения о выборе расположения площадок влияют следующие критерии: агрологическая возможность, уклон и ориентация, площадь солнечных панелей, расстояние до дорог, электросетей и населенных пунктов, солнечная радиация и средняя температура.

Помимо производства электроэнергии, солнечная энергия также используется в других областях, таких как нагрев воды. Подход МПР используется для оценки наилучшей технологии в солнечных системах нагрева воды. Например, Мохсен в 1997 г. оценил бытовые солнечные водонагреватели в Иордании с помощью аналитического сетевого процесса. Шесть основных критериев (а именно эффективность, надежность, наличие топлива, национальная экономика, социальные выгоды и безопасность) рассматривались как эффективные параметры принятия решений. Для принятия решения

были получены балльные оценки и относительный вес критериев. Используя данные и их весовые коэффициенты для каждой системы, был выбран наилучший вариант [5].

Основными критериями многокритериального метода принятия решений являются экономика, окружающая среда, риск, география, видение, экология, общество и климат. Каждый из перечисленных критериев имеет ряд подкритериев: технические аспекты, экономические аспекты, осуществимость, эффективность, использование земли, гибкость, выбросы CO_2 , надежность и точность. Каждый критерий и подкритерий были упомянуты и оценены в данном исследовании. Необходимо учитывать, что для каждой страны и местности эти критерии и их вес являются разными. Критерии, подкритерии и их весовые коэффициенты существенно зависят от многочисленных параметров, поэтому различные подходы к принятию решений могут привести к разным выводам. Настоятельно рекомендуется получить консультацию у экспертов для определения критериев и их весовых коэффициентов.

Список литературы

1. Chatzimouratidis, A.I. Technological, economic and sustainability evaluation of power plants using the Analytic Hierarchy Process / A.I. Chatzimouratidis, P.A. Pilavachi // *Energy Policy*. – 2009. – No 37(3). – P. 778–787.
2. Kahraman, C. A comparative analysis for multiattribute selection among renewable energy alternatives using fuzzy axiomatic design and fuzzy analytic hierarchy process / C. Kahraman, I. Kaaya, S. Cebi // *Energy*. – 2009. – No 34(10). – P. 1603–1616.
3. Шакиров, В.А. Выбор пункта строительства электростанции в условиях риска методом анализа иерархий / В.А. Шакиров, П.С. Панкратьев // *Современные технологии. Системный анализ. Моделирование*. – 2014. – № 4(44). – С. 141–147.
4. Тремясов, В.А. Фотоэлектрические и гидроэнергетические установки в системах автономного электроснабжения : для специалистов в области возобновляемых источников энергии и автономных систем энергообеспечения / В.А. Тремясов, К.В. Кенден. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2017. – 206 с.
5. Системные исследования в энергетике : Труды молодых ученых ИСЭМ СО РАН / Утверждено к печати Институтом систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН; Ответственный редактор кандидат технических наук А.С. Медников. Том Выпуск 46. – Иркутск : Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук, 2016. – 202 с.

References

3. Shakirov, V.A. Vybora punkta stroitel'stva elektrostantsii v usloviyakh riska metodom analiza iyerarkhiy / V.A. Shakirov, P.S. Pankrat'yev // *Sovremennyye tekhnologii. Sistemnyy analiz*.

Modelirovaniye. – 2014. – № 4(44). – S. 141–147.

4. Tremyasov, V.A. Fotoelektricheskiye i gidroenergeticheskiye ustanovki v sistemakh avtonomnogo elektrosnabzheniya : dlya spetsialistov v oblasti vozobnovlyayemykh istochnikov energii i avtonomnykh sistem energoobespecheniya / V.A. Tremyasov, K.V. Kenden. – Krasnoyarsk : Sibirskiy federal'nyy universitet, 2017. – 206 s.

5. Sistemnyye issledovaniya v energetike : Trudy molodykh uchenykh ISEM SO RAN / Utverzhdeno k pečati Institutom sistem energetiki im. L.A. Melent'yeva SO RAN; Otvetstvennyy redaktor kandidat tekhnicheskikh nauk A.S. Mednikov. Tom Vypusk 46. – Irkutsk : Federal'noye gosudarstvennoye byudzhethnoye uchrezhdeniye nauki Institut sistem energetiki im. L.A. Melent'yeva Sibirskogo otdeleniya Rossiyskoy akademii nauk, 2016. – 202 s.

© Ч.Б-Х. Сат, С.А. Кужугет, Б. Намагай, Ч.А. Дыргык, 2023

УДК 620.9

А.В. ШВЕЦ, С.А. АДЫГ-ООЛ, М.Х. ДАРЖАА, А.А. МОНГУШ
ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», г. Кызыл

УСТРОЙСТВО ПЕРЕХОДНОГО ПУНКТА НА ПРИМЕРЕ ЛЭП 110 КВ «КЫЗЫЛСКАЯ-ГОРОДСКАЯ» С ОТПАЙКОЙ НА ПС «ЮЖНАЯ»

Ключевые слова: воздушная линия 110 кВ; кабельная линия 110 кВ; кабельно-воздушная линия 110 кВ; переходной пункт.

Аннотация. Статья посвящена анализу вариантов установки переходного пункта на кабельно-воздушной линии. В статье были исследованы следующие задачи: обоснована реконструкция линии 110 кВ с применением переходного пункта, рассмотрены виды, положительные и отрицательные стороны выбранного вида переходного пункта, рассмотрены требования при строительстве, ремонте и обслуживании. Авторами рассматривается гипотеза о том, что установка переходного пункта на опоре является лучшим решением данной ситуации. Полученные результаты указывают на то, что вариант установки опоры типа ПКПО-КВ – самая перспективная модель переходного пункта.

Авторами рекомендуется произвести полную реконструкцию и модернизацию воздушной линии 110 кВ «Кызылская-Городская» с отпайкой на подстанцию «Южная» (С-407 и С-408) путем ее замены на кабельно-воздушную линию. Настоящая работа выполнена совместно с Тувинским государственным университетом и Акционерным обществом «Россети Сибирь Тываэнерго». В настоящей работе рассмотрено устройство переходного пункта воздушной линии электропередач (ВЛ) С-407, С-408. Трасса данной ВЛ проходит через земельные участки, находящиеся в частной собственности и расположенные на четной стороне улицы Юна Курседи г. Кызыла. С момента постройки ВЛ, а именно с 1962 г., и по сегодняшний день город расширяется. При этом жителями города год за годом самовольно присваивается территория

охранной зоны ВЛ. Согласно пункту 12.22 свода правил СП 42.13330.2016, ВЛ напряжением 110 кВ и выше допускается размещать только за пределами жилых и общественно-деловых зон [2]. Также в постановлении Правительства РФ от 24.02.2009 № 160 (ред. от 21.12.2018) указано, что охранная зона для воздушных линий электропередач (ЛЭП) 110 кВ устанавливается на расстоянии 20 метров [1]. В связи с этим предлагается провести модернизацию линии 110 кВ с демонтажем участка ВЛ с подстанцией (ПС) 110 кВ «Городская» до отпайки, расположенной возле ПС 110 кВ «Южная», и монтажом кабельной линии. На месте отпайки будет установлен переходной пункт (ПП).

Был проведен обзор значительного количества международных научных работ и документов, в результате которого было установлено отсутствие источников полной и исчерпывающей информации, касающейся проблем устройства ПП. В то же время стоит отметить зарубежные источники [3] и [4], где были систематизированы вопросы проектирования, монтажа и обслуживания ПП, установленных на ВЛ. Существуют ПП наземного исполнения на открытой площадке, ПП наземного исполнения в здании и ПП на опоре ВЛ. На выбор конкретного варианта влияют следующие факторы:

- предполагаемый состав, тип и марка комплектующих самого ПП;
- удобство проведения строительномонтажных работ оборудования и его технического обслуживания и класс номинального напряжения;
- климатические условия (влияние температур и образование гололеда);
- наличие свободной территории, размер платы за аренду участка земли, соответствие требованиям городской архитектуры и плану застройки;

– защита людей от риска разлета осколков при повреждении ПП.

Существуют положительные стороны установки ПП на опоре ВЛ. Анализ мирового опыта показывает, что для ВЛ 110 кВ наиболее логичным будет выбор устройства ПП на опоре ВЛ. На это имеются следующие причины.

1. В оборудование, необходимое для функционирования ПП, входит достаточно небольшое количество элементов: концевые муфты, ограничители перенапряжения (ОПН) и измерительные трансформаторы тока, необходимые для организации селективного автоматического повторного включения.

2. В случае установки оборудования ПП на опоре снижается до минимума размер земельного участка (выгодно в условиях плотной застройки).

Помимо положительных сторон, применение данной конструкции имеет и отрицательные стороны.

1. Выполнение строительно-монтажных работ, проведение аварийных работ, мероприятий по ремонту, техническому обслуживанию будут относиться к работам на высоте, что неизбежно будет вызывать определенные трудности и необходимость наличия специальной техники, а неблагоприятные погодные условия будут дополнительно усложнять проведение данных работ.

2. В случае технологического нарушения по причине короткого замыкания на ПП имеется опасность получения травм находящихся поблизости людей. Необходима установка специальных сетчатых ограждений. Дополнительно следует предусмотреть защиту от актов вандализма (сигнализация с видеонаблюдением и ограждение в виде высокого забора с колючей проволокой).

Названные недостатки ПП на опорах в большинстве своем незначительны, поэтому самым верным решением организации ПП линии электропередачи ВЛ С-407, С-408 будет установка его на опоре. Согласно пункту 8.12. стандарта организации ПАО «Россети» № СТО 34.01-21.1-001-2017 «Распределительные электрические сети напряжением 0,4-110 кВ. Требования к технологическому проектированию» от 02.08.2017 г., к проектированию переходного пункта на опоре выдвигаются следующие требования.

1. Для двухцепных КВЛ переходные пункты должны быть установлены на двух отдель-

ных опорах.

2. Доступ к опоре с ПП в любое время года.

3. Проверка на дополнительную нагрузку конструкций данных опор.

4. Высота, на которой должны быть установлены кабельные муфты, изоляторы и ОПН, должна быть не менее 10 м.

5. Должна предусматриваться дополнительная защита кабеля на высоте не менее 3 м от земли и не менее 0,3 м под землей.

6. Должны предусматриваться площадки на опорах, служащие для монтажа, ремонта и технического обслуживания оборудования ПП.

7. Обязательная установка ограничителей перенапряжения вне зависимости от длины кабельной вставки кабельно-воздушной линии.

8. Установка на кабельно-воздушной линии особых схем обеспечения срабатывания автоматического повторного включения, препятствующих повторному включению линии при повреждении на кабельном участке.

9. В случае использования кабеля с экструированной изоляцией подача постоянного тока на кабельный участок, при организации плавки гололеда, должна быть исключена.

Перед началом проектирования ПП необходимо решить следующие базовые вопросы: материал и конструкция опоры с учетом способов крепления кабеля к телу опоры; число цепей ВЛ; число кабелей на фазу ВЛ; тип концевых муфт; необходимость в установке ограничителей перенапряжения, трансформаторов тока (ТТ) и трансформаторов напряжения (ТН).

Одним из перспективных типов опоры является ПКПО-КВ. Она выполнена в виде свободностоящей одностоечной многогранной опоры, на которой установлен комплект электротехнического оборудования, обеспечивающий присоединения кабеля к ВЛ. Такая многогранная опора должна соответствовать требованиям действующих норм и правил, а также нормативных документов, в том числе Правил устройства электроустановок (седьмое издание).

ВЛ 110 кВ С-407, С-408 – эта двухцепная линия. Как было указано выше, согласно СТО 34.01-21.1-001-2017 переходные пункты должны быть установлены на двух отдельных опорах.

Число кабелей на каждую фазу ВЛ будет равняться одному. Так как линия двухцепная, протяжка двух кабелей на каждую фазу являет-

ся нецелесообразной.

Прокладку кабеля 110 кВ от соединительных муфт до кабельного канала можно выполнить как внутри тела опоры, так и поверх него. Второй вариант является более целесообразным, и этому есть несколько причин: значительный вес, большой диаметр высоковольтного кабеля и маленький радиус изгиба.

В качестве муфт будут выбраны самые распространенные виды концевых муфт, заполненные изоляционным маслом. Такие муфты применяются на кабелях напряжением вплоть до 500 кВ и имеют широкую область применения.

ОПН, согласно стандарту СТО 34.01-21.1-001-2017, должны устанавливаться на любой кабельной линии. ТТ и ТН необходимы для правильного срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.

В статье были рассмотрены виды ПП, приняты во внимание положительные и отрицательные стороны, включая требования при строительстве, ремонте и обслуживании. Предложенный авторами вариант исполнения ПП в виде опоры является наиболее перспективным и оптимальным для применения на ВЛ 110 кВ С-407, С-408.

Список литературы

1. Постановление Правительства РФ от 24 февраля 2009 г. № 160 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://base.garant.ru/12165555>.
2. СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://base.garant.ru/71692326>.
3. Guide for Planning and Designing Transition Facilities between Over-head and Underground Transmission Lines // IEEE 1793-2012. New York, USA, 2012. – 40 p.
4. Short Circuit Protection of Circuits with Mixed Conductor Technologies in Transmission Networks // CIGRE Working Group B5.23, 2014. – 241 p.

References

1. Postanovleniye Pravitel'stva RF ot 24 fevralya 2009 g. № 160 [Electronic resource]. – Access mode : <https://base.garant.ru/12165555>.
2. SP 42.13330.2016 «Gradostroitel'stvo. Planirovka i zastroyka gorodskikh i sel'skikh poseleniy» [Electronic resource]. – Access mode : <https://base.garant.ru/71692326>.

© А.В. Швец, С.А. Адыг-оол, М.Х. Даржаа, А.А. Монгуш, 2023

УДК 621.983

Е.Л. ЛЕВАШОВА, М.М. РАДКЕВИЧ, В.П. ТРЕТЬЯКОВ
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет
Петра Великого», г. Санкт-Петербург

КАЧЕСТВО ТОНКОЛИСТОВЫХ ДЕТАЛЕЙ С ОТВЕРСТИЯМИ ОТНОСИТЕЛЬНО ЛИНИИ ГИБА

Ключевые слова: автоматизация; изменение формы; качество детали; номограммы; свободная гибка; точность гибки.

Аннотация. В работе рассмотрены условия получения бездефектных гнутых тонколистовых деталей с отверстиями относительно линии гiba в зависимости от материала заготовок и геометрических параметров процесса. Актуальность данной проблемы определяется необходимостью оценки заданной точности размеров и искажения формы отверстий при разработке технологических процессов свободной гибки изделий данного типа. В результате выполненных работ проведено моделирование процесса гибки и получены номограммы для определения качества деталей при свободной гибке листовых заготовок толщиной 1 и 1,5 мм из стали Ст3 в зависимости от диаметра отверстия и смещения его центра от линии гiba.

Введение

Важным фактором для успешного производства гнутых тонколистовых деталей с отверстиями по линии гiba является сокращение сроков подготовки производства и разработка технологических процессов с предсказуемыми результатами. При этом для получения высококачественных изделий необходим не только точный расчет развертки заготовки, но и учет факторов, влияющих на заданную точность размеров и искажение формы отверстий.

Согласно ГОСТ 15467-79 технико-экономическое понятие «качество продукции» охватывает только те свойства продукции, которые связаны с возможностью удовлетворения продукцией определенных общественных или

личных потребностей в соответствии с ее назначением. К основным факторам, лимитирующим долговечность и надежность изделий (эксплуатационные характеристики качества), относятся: повреждение поверхностей изделий, деформации детали, которые возникают при напряжениях выше предельных значений. Качество и надежность деталей напрямую зависят от точности геометрических параметров изделий. Сокращение погрешностей при изготовлении изделий повышает точность, а значит, и качество производства в целом [1].

Целью данной работы являлось определение условий получения бездефектных деталей в зависимости от таких технологических параметров, как толщина материала, размеры отверстий и смещение их центра от линии гiba. Для достижения цели проводились моделирование процесса свободной гибки и экспериментальное исследование формы и геометрической точности отверстий на промышленных образцах. Полученные результаты позволят заранее определить возможность и причины образования дефектов, уменьшить трудоемкость проектирования и отработки технологии изготовления аналогичных изделий и в конечном итоге сократить сроки подготовки производства.

Методы

Представленная в работе модель проектирования технологического процесса выполнена с использованием САЕ программы *Metamotion Flux*, которая позволяет повысить уровень автоматизации и эффективности проектирования технологических процессов листовой штамповки. Исследованы параметры технологического процесса и факторы (толщина материала, размеры отверстий и смещение их центра от линии гiba), влияющие на качество получаемых дета-

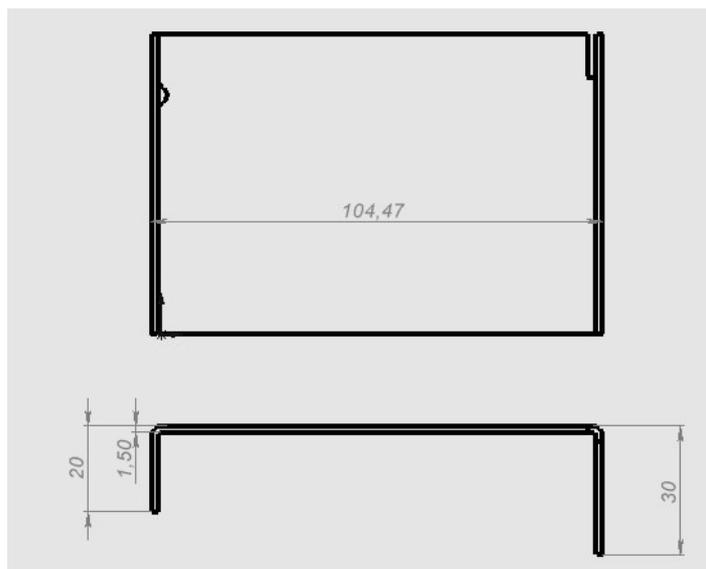


Рис. 1. Типовой чертеж детали

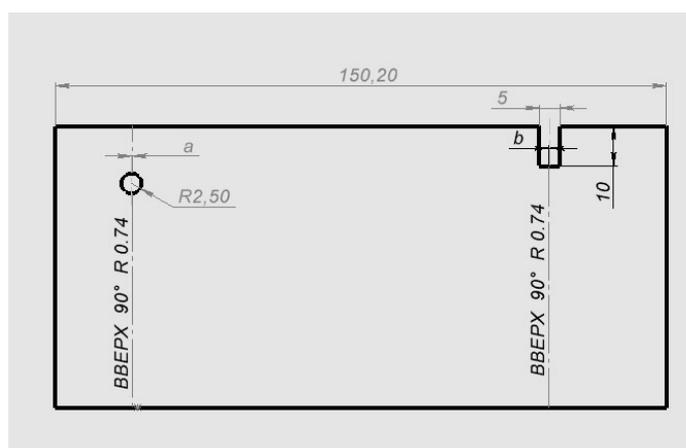


Рис. 2. Типовой чертеж развертки детали

лей свободной гибкой [2]. Изготовлены образцы деталей на листогибочном прессе на основании технологического процесса, смоделированного в программе *Metamotion Flux*, и собраны данные геометрической точности и формы отверстия в зависимости от расположения до линиигиба.

Результаты и обсуждение

При операции гибки могут возникать дефекты, причинами которых являются недостаточная пластичность металла, несвоевременная обработка рабочих поверхностей оснастки, не-

правильный расчет возможных утончений металла при гибке, отсутствие учета обратного пружинения металла [3].

Нами было проведено моделирование при помощи программного обеспечения *Metamotion Flux*, которое представляет собой программу с алгоритмами гибочной операции, учитывающими в расчете K -фактор, физико-механические свойства материала и используемую оснастку [4].

Целью экспериментальных исследований являлось изучение изменения геометрической формы отверстий в зависимости от допустимых расстояний расположения центра отверстий

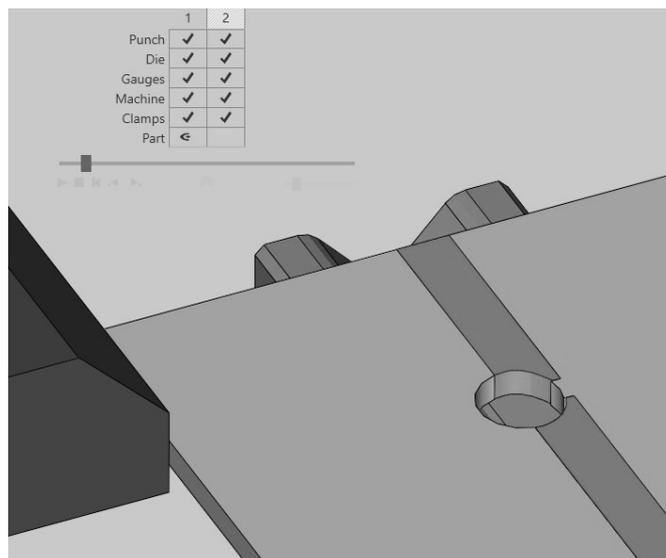


Рис. 3. Фрагмент расчета программы *Metamation Flux* технологического процесса для детали № 7

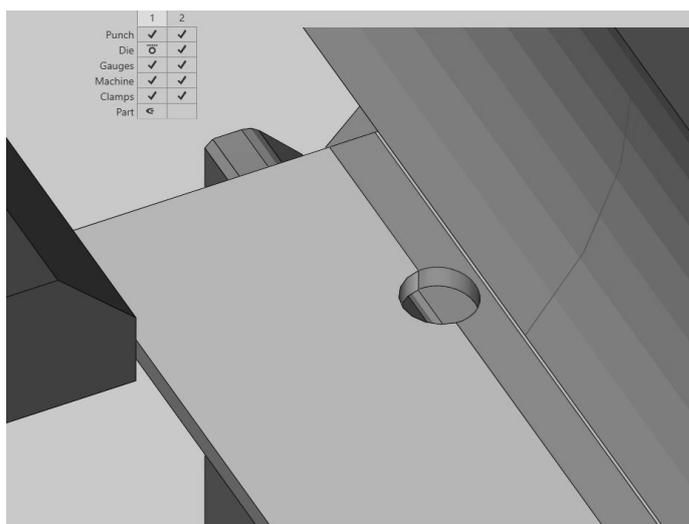


Рис. 4. Фрагмент расчета программы *Metamation Flux* технологического процесса для детали № 8

до линиигиба на детали. В качестве материала исследования была выбрана углеродистая сталь Ст3 и нержавеющая сталь *AISI 320*. Исследование проводилось при толщине заготовок 1,0 мм и 1,5 мм. Раскрытие матрицы для толщины металла 1,0 мм было выбрано $V6$ мм, для толщины металла 1,5 мм было выбрано $V8$ мм. Раскрытие выбиралось по нижним границам с учетом предельных энергосиловых параметров оборудования для минимизации возможных изменений геометрической формы отверстий.

Исследование проводили на детали, состоящей из центральной части и двух полок под углом 90 градусов с расположенными на линиигиба отверстиями. В процессе опытной штамповки было изготовлено 620 деталей. На рис. 1 представлен чертеж детали с переменными параметрами, которые менялись в процессе исследования, параметры a и b – расстояние отверстия до линиигиба, а на рис. 2 – развертка заготовки. Данные рисунки иллюстрируют геометрию деталей, а также диаметр и расположение отверстия по отношению к линиигиба. В

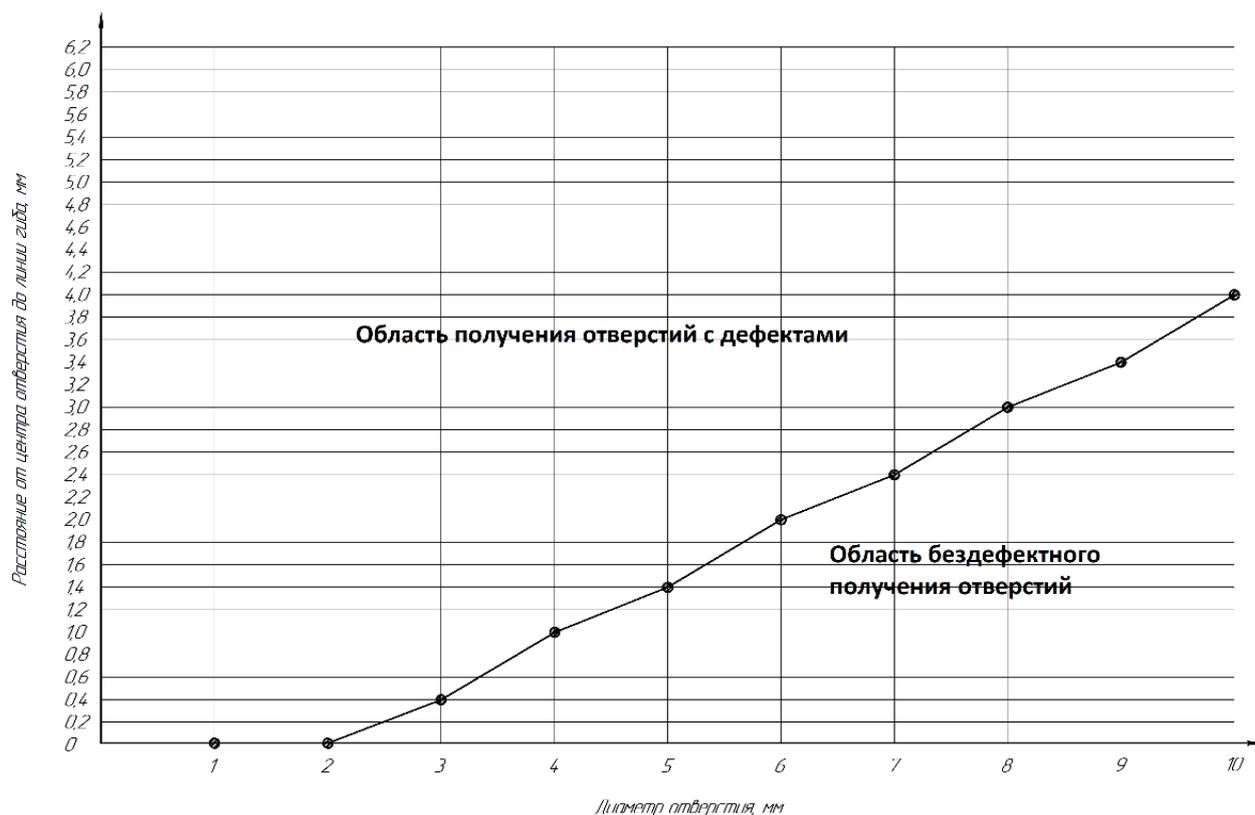


Рис. 5. Номограмма для определения качества деталей при свободной гибке листовых заготовок толщиной 1,5 мм из стали Ст3

ходе проведения экспериментов изменяли расстояние центра отверстия от линиигиба в пределах 0/7,2 мм, а диаметр отверстия – от 0 до 10 мм. После проведения штамповки на каждой детали изучали геометрию отверстия и измеряли его диаметр.

В ходе исследований было установлено, что на искажение формы отверстий не влияет марка материала, характер выворотов отверстий, одинаковый при гибке стали Ст3 и AISI 320.

По результатам опытной штамповки получены данные измерений отверстий для всех деталей. На основе вышеприведенных данных производился анализ выходных параметров.

На рис. 3 приведен фрагмент расчета программы для детали № 7, расстояние отверстия диаметром 5 мм от линиигиба равно 1,4 мм, толщина детали – 1,5 мм. Изменение геометрии отверстия не наблюдается после гибочной операции, если центр отверстия диаметром 5 мм находится от линиигиба на расстоянии от 0,2 мм до 1,4 мм.

На рис. 4 приведен фрагмент расчета программы для детали № 8, у которой центр отверстия диаметром 5 мм расположен от линиигиба на расстоянии 1,6 мм. Здесь изменение геометрии отверстия после гибочной операции будет уже значительным.

На рис. 5 приведена номограмма, построенная по результатам экспериментов, проводимых при толщине металла 1,5 мм. Она отражает технологические возможности получения качественных деталей при свободной гибке деталей в зависимости от диаметра отверстия и расположения его центра по отношению к линиигиба. На построенной номограмме имеются две области, указывающие условия, при которых можно получить бездефектные (качественные) детали и дефектные.

На рис. 6 приведена номограмма, построенная по результатам экспериментов, проводимых на заготовках толщиной 1,0 мм. На данной номограмме имеются три области, из них две указывают условия, при которых можно получить бездефектные (качественные) детали.

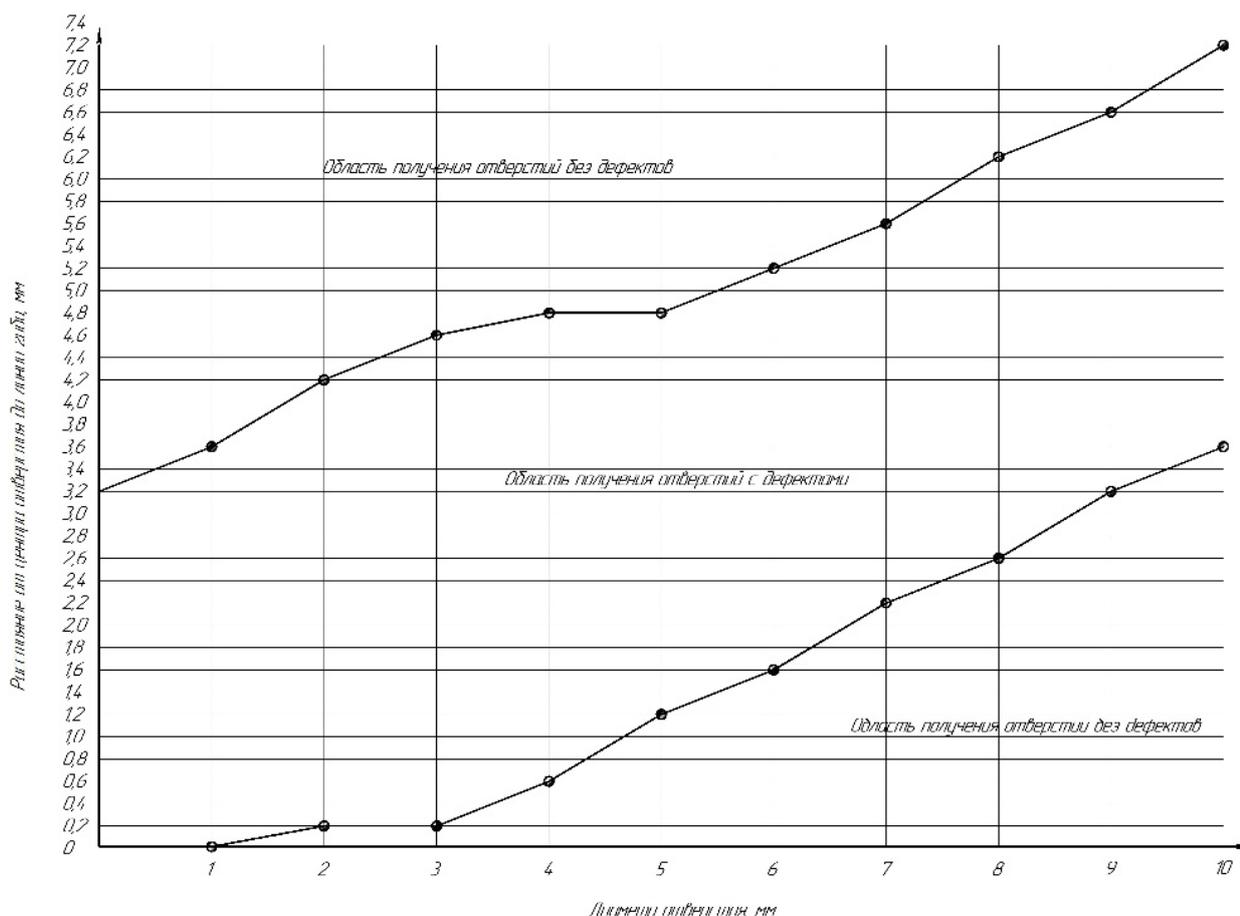


Рис. 6. Номограмма для определения качества деталей при свободной гибке листовой заготовки толщиной 1,0 мм из стали Ст3

Заключение

В результате моделирования операции свободной гибки листовых заготовок и проведенных экспериментальных исследований построены номограммы для определения качества полученных деталей различной толщины в зависимости от диаметра отверстия и смещения его центра от линиигиба. Полученные номограммы могут быть использованы при разработке технологии производства подобных де-

талей, прогнозировании их качества и анализе причин появления дефектов. Это позволит фактически исключить этап отработки технологии гибки на опытных образцах и, таким образом, существенно сократить сроки подготовки производства.

Результаты данной работы можно применять в дальнейшем и при автоматизированном проектировании технологических процессов получения бездефектных гнутых тонколистовых деталей с отверстиями по линиигиба.

Список литературы

1. Попов, Е.А. Технология и автоматизация листовой штамповки: учеб. пособ. для вузов / Е.А. Попов, В.Г. Ковалев, И.Н. Шубин. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000. – 480 с.
2. Левашова, Е.Л. Повышение точности размеров сложнопрофильных изделий из листового металла методом свободной гибки / Е.Л. Левашова, М.М. Радкевич, М.В. Яковицкая // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2022. – № 7(133). – С. 161–165.
3. Жарков, В.А. Перспективы экономии металла в листоштамповочном производстве / В.А. Жарков // Кузнечно-штамповочное производство. – 1991. – № 12. – С. 7–11.

4. Сайт программного обеспечения Metamation Flux [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://metamation.com/flux-offline-bending-software>.

References

1. Попов, Ye.A. Tekhnologiya i avtomatizatsiya listovoy shtampovki: ucheb. posob. dlya vuzov / Ye.A. Popov, V.G. Kovalev, I.N. Shubin. – М. : Izd-vo MGTU im. N.E. Baumana, 2000. – 480 s.
2. Levashova, Ye.L. Povysheniye tochnosti razmerov slozhnoprofil'nykh izdeliy iz listovogo metalla metodom svobodnoy gibki / Ye.L. Levashova, M.M. Radkevich, M.V. Yakovitskaya // Nauka i biznes: puti razvitiya. – М. : TMBprint. – 2022. – № 7(133). – S. 161–165.
3. Zharkov, V.A. Perspektivy ekonomii metalla v listoshtampovochnom proizvodstve / V.A. Zharkov // Kuznechno-shtampovochnoye proizvodstvo. – 1991. – № 12. – S. 7–11.
4. Sayt programmnoy obespecheniya Metamation Flux [Electronic resource]. – Access mode : <https://metamation.com/flux-offline-bending-software>.

© Е.Л. Левашова, М.М. Радкевич, В.П. Третьяков, 2023

УДК 338.48

В.П. ВИТЮК, М.А. ГРУШИЧЕВА, А.К. ДИМЕНОВА
ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет», г. Санкт-Петербург

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТУРИСТИЧЕСКИХ КЛАСТЕРОВ ДЛЯ РАЗВИТИЯ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ключевые слова: Арктическая зона Российской Федерации; арктический туризм; кластерный подход; развитие северных регионов; туристический кластер.

Аннотация. Целью работы является исследование существующих перспектив применения туристических кластеров для дальнейшего развития российских арктических регионов.

Задачи: обосновать необходимость развития туристической отрасли в регионах российской Арктики; проанализировать целесообразность применения кластерного подхода в развитии арктического туризма; разработать и оценить варианты внедрения и функционирования туристических кластеров в Арктической зоне Российской Федерации.

Гипотеза исследования: за последнее десятилетие интерес к северным территориям России значительно возрос. Вследствие огромного ресурсного потенциала Арктическая зона Российской Федерации считается стратегически важной экономической зоной, которая нуждается в особых методах и средствах развития регионов. Одним из таких методов становится создание туристических кластеров, способных обеспечить не только приток туристов и инвестиций, но и рост уровня жизни местного населения.

Методы исследования: логика, анализ, систематизация.

Результатом данного исследования является разносторонняя оценка тренда при внедрении кластерного подхода в арктическом туризме, а также условий для создания арктического кластера в Республике Карелия.

является крупнейшей особой экономической зоной, включающей в себя сухопутные и морские северные территории России, особенности которых обуславливают необходимость их активного развития и в то же время препятствуют ему.

Северные регионы нашей страны крайне непривлекательны, несмотря на их широкий экономический потенциал, что связано с недостаточной финансовой поддержкой государства, отсутствием инфраструктуры и логистики, оттоком населения и суровым климатом, приносящим дополнительные издержки предпринимателям и повышающим стоимость жизни для обычных граждан.

Столь уникальный регион требует особых подходов и мер по его развитию, которые в синергии смогут дать эффект, необходимый государству: комплексное и устойчивое развитие и освоение северных территорий. Одним из таких путей развития был выбран арктический туризм. Логика прослеживается следующая: благодаря развитию туризма в регионах можно привлечь инвесторов и предпринимателей, которые, в свою очередь, создадут рабочие места для привлечения населения и обеспечат толчок в развитии инфраструктуры и логистических путей, что поспособствует повышению качества жизни населения в Арктической зоне.

Развитие туристического комплекса регионов Арктики может позволить добиться роста отраслей, образующих его: средства размещения, предприятия общепита, развлечения, транспорт, сопутствующие туристические услуги [1].

Туризм (в частности, региональный) может выступать как эффективный инструмент развития северных территорий и привлекательности регионов как с маркетинговой, так и с инве-

Арктическая зона Российской Федерации



Рис. 1. Туристический кластер региона

стиционной позиции. Но во многом на такую важную роль регионального туризма влияет кластерный подход. Будет ли региональный туризм считаться эффективным инструментом регионального развития, если рассматривать его только под углом туристических отраслей, образующих его? Нет, региональный туризм раскрывает свою роль как инструмент и механизм развития регионов только через объединение отраслей и государственных органов и служб с помощью кластеризации туризма.

Майкл Портер активно изучал кластерный подход через призму экономики регионов, в своей теории он приводил различные определения кластера, поскольку это довольно сложное и многогранное явление, однако нам необходимо рассмотреть кластер с точки зрения туризма [2]. Туристический кластер – объединение взаимодействующих и взаимосвязанных между собой организаций, ведущих свою деятельность в туристической сфере, и государственных институтов, непосредственно влияющих на нее, на основе географического фактора и единых целей.

Из изложенного следует, что в настоящее время политика развития регионов и их туристско-рекреационного потенциала может ориентироваться на активное применение туристических кластеров, что связано с их неоспоримым преимуществом: в состав туристического комплекса входит множество предприятий из отраслей, смежных с туризмом или образующих его, однако кластер включает в себя гораздо больше лиц, заинтересованных в развитии региона: это как уже ранее описанные экономические агенты, так и государственные институты в виде органов, служб и учреждений, которые могут многократно увеличить положительный эффект от деятельности туристического комплекса. Таким образом, совместная активная деятельность всех участников кластера в синергии способна эффективно развивать северные территории с помощью роста их социально-экономической привлекательности (рис. 1).

Освоение и развитие Арктической зоны Российской Федерации является долгим, высокорисковым процессом, требующим огромного объема финансирования как со стороны госу-

дарства, так и со стороны частного предпринимательства. Поскольку в состав российской Арктики входят целых девять регионов (пять из них полностью, а четыре частично), основным инструментом стратегического планирования становится выделение опорных зон.

Опорные зоны представляют собой части арктической территории, где в целях комплексного развития региона реализуются масштабные взаимосвязанные проекты. В каждом арктическом регионе было создано по одной опорной зоне.

Для того чтобы понять, как именно планируется реализация кластерного подхода на территории опорных зон, какие направления уже намечены в сфере арктического туризма, необходимо провести анализ Указа Президента РФ от 26 октября 2020 г. № 645 «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года». В ходе проведенной работы были сформированы следующие положения касательно туристической отрасли.

1. Приоритетные виды арктического туризма, субсидируемые в рамках Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации: туристско-рекреационный, культурно-религиозный, этнический, круизный, культурно-исторический, экологический, культурно-этнографический, научный и экспедиционный.

2. Состояние транспортной инфраструктуры является критическим в подавляющем числе арктических регионов. Данная проблема требует крупномасштабной реновации и строительства новых элементов транспортной системы, включая железнодорожный транспорт, автомагистрали, водные пути, а также воздушный транспорт.

3. На данный момент кластерный метод внедряется во всех арктических регионах повсеместно. В шести из девяти регионов туристические кластеры уже сформированы (Мурманская область, Ненецкий автономный округ, Республика Коми, Республика Саха (Якутия), Красноярский край, Архангельская область). В остальных же арктических регионах туристические кластеры еще только разрабатываются [3].

При планировании и дальнейшем осуществлении масштабных и разнонаправленных проектов, целью которых является непосредственно улучшение социально-экономического

благополучия, необходимо четко и обоснованно оценивать имеющиеся риски. Относительно создания туристических кластеров можно выделить три группы рисков.

Первая группа представляет собой критические риски. Это прежде всего финансовый и строительный риски, характеризующиеся особыми климатическими условиями местности, ее труднодоступностью и недостаточной излученностью.

Вторая группа – это значимые риски. К ним относятся следующие:

- управленческий риск (сложность и многоступенчатость проекта, острый дефицит высококвалифицированных кадров);
- экологический риск (активное освоение арктических территорий может нанести вред существующим экосистемам);
- маркетинговый риск (невысокий спрос на туризм в Арктике в сравнении с другими регионами России);
- политический риск (экономические санкции недружественных государств).

Третья группа – умеренные риски. Ими являются:

- природный риск (сейсмическая активность и другие природные форс-мажоры);
- юридический риск (внесение поправок в законодательство, регулирующих экономическое развитие Арктики).

Соответственно, формирование туристических кластеров требует особого подхода и работы экспертов из различных отраслей. Тем не менее некоторые уже существующие туристические кластеры показывают хорошие результаты своей деятельности, включая растущий приток туристов, строительство новых элементов инфраструктуры и, соответственно, растущую рентабельность инвестиций. Как правило, первые и наиболее успешные кластеры создавались на тех территориях, где наблюдался наибольший потенциал для развития туристической отрасли. Немалую часть данного потенциала составляет имеющаяся инфраструктура, включая транспортную систему, жилой фонд, медицинские и образовательные учреждения, а также различные достопримечательности (природные, исторические, культурные и т.д.).

Относительно тех кластеров, которые еще только находятся на стадии проектирования, можно сказать, что они будут создаваться в менее развитых арктических регионах и на данном этапе требуют не только большего

финансирования, но и глубоко проработанного комплексного плана по социально-экономическому развитию. В сфере туризма этот план должен уделять особое внимание тем факторам, которые усиливают программы по становлению туризма в Арктике посредством синергетического эффекта. Одним из таких факторов являются научно-промышленные кластеры [4].

Освоение арктических регионов неизбежно, что во многом зависит именно от формирования и благополучного функционирования промышленных предприятий [5].

Важную роль в этом процессе сыграло создание в 2020 г. Научно-производственного арктического кластера Санкт-Петербурга, в который на данный момент входит 30 организаций, в том числе образовательные и научно-исследовательские. Таким образом, научно-промышленные кластеры могут обеспечить арктический туризм: автономными энергетическими комплексами (ОАО «Авангард»); системами управления микроклиматом (ОАО «Авангард»); программным обеспечением (ООО «Би Питрон»); отечественными системами обогрева для судов и инфраструктурных объектов (ООО «Би Питрон»); аппаратно-программными комплексами системы видеомониторинга, контроля доступа и оповещения (ЗАО «Завод им. Козицкого»); сборкой специального автотранспорта (АО «Завод «Энергия»); картографическим обеспечением (ЗАО «Институт телекоммуникаций»); светодиодным освещением (АО «Концерн «Инновационные технологии»); оборудованием для сейсморазведки (АО «Концерн «Центральный научно-исследовательский институт «Электроприбор»); подготовкой квалифицированных кадров [6].

Арктический туризм в настоящее время становится популярным для более широкого круга туристов. Рассмотрим и проанализируем туристско-рекреационный потенциал районов Карелии, входящих в российскую часть Арктики. Шесть муниципальных образований Карелии, которые в настоящее время занимают 38 % территории республики, находятся в Арктике. К ним относятся Беломорский, Лоухский, Кемский муниципальные образования, включенные в состав Арктической зоны (АЗ) РФ 27 июля 2017 г., а также Калевальский и Сегежский муниципальные районы и г.о. Костомукша, включенные в состав АЗ РФ 13 июля 2020 г.

Рассмотрим туристические возможности арктического региона Карелии.

1. В Лоухском муниципальном районе располагаются Национальный парк «Паанаярви», побережье Белого моря, Полярный круг, исторические деревни.

2. В Беломорском муниципальном районе находятся историко-археологический природный музей карельских петроглифов и территория археологического комплекса «Беломорские петроглифы», а также территория побережья Белого моря.

3. Кемский муниципальный район включает в себя точку отправки на Соловецкий архипелаг, Архипелаг Кузова, побережье Белого моря.

4. Сегежский муниципальный район охватывает водопад Воицкий падун, Воицкий рудник, Беломорско-Балтийский канал.

5. Калевальский муниципальный район содержит водопад «Куми-порог», самое большое по площади в Европе болото «Юпяжсу», исторические деревни.

6. Костомукшский городской округ имеет на своей территории национальный парк «Калевальский», заповедник «Костомукшский», исторические деревни [7].

По данным официальных порталов Республики Карелия, поток туристов в Карелию из года в год возрастает. Однако следует отметить, что анализируемая территория имеет очень низкий туристический поток. Прежде всего это связано с крайне низким уровнем развития как транспортной, так и туристической инфраструктуры. Также прослеживается негативная тенденция в вопросе демографии, что связано с отрицательным приростом населения.

Обладая огромным природным и культурно-историческим потенциалом, Республика Карелия является перспективным регионом для различных видов туризма и способна удовлетворить потребности каждой из категорий туристов. Одни виды туризма популярны в регионе уже много лет (туризм, активный туризм и т.д.), а другие только приобретают все большую популярность (например, гастрономический, инсентив-туризм). Здесь прослеживается связь между мировыми тенденциями и развитием туристической отрасли и туристической инфраструктуры самого региона.

На сегодняшний день в Республике Карелия создается большое количество интересных и порой уникальных туристических продуктов, которые при сохранении тренда на внутренний туризм позволят нарастить больший туристический

ческий потенциал. Так, создание кластера может способствовать успешному росту как турпотока, так и инвестиций в туристическую инфраструктуру на территории Карелии.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что постоянная модернизация методологии и инструментов для развития туристических кластеров арктических регионов Российской Федерации постепенно занимает одну из ведущих позиций в научной деятельности. Несомненно, использование кластерного подхода в арктическом туризме принесет северным районам большую пользу и заметно повлияет на развитие региональной инфраструктуры. Однако не менее важно уделять внимание открытию новых возможностей по достижению синергетического эффекта от взаимодействия туристических кластеров и других отраслей экономики, например, с научно-промышленными кластерами.

По множеству конкурсов, проектов, законодательных актов можно судить о высокой степени заинтересованности государства в развитии северных регионов нашей страны. Применение кластерного подхода может стать в будущем крайне продуктивным путем развития,

если государство обратит на него внимание, ведь кластер является сосредоточением не только предприятий, но и государственных институтов, которые должны поддерживать бизнес для успешного и устойчивого развития всей региональной туристско-рекреационной системы.

Например, применение кластеризации туризма в Республике Карелия по праву можно считать одним из перспективных направлений данного подхода, поскольку формирование кластеров в рассматриваемой республике будет проходить в сравнительно благоприятной инфраструктурной среде, так как данный регион приятно выделяется на фоне других арктических регионов наличием более развитой инфраструктуры и высоким транспортным и туристско-рекреационным потенциалом. Определенно, формируя туристические кластеры в Карелии, можно добиться развития как туристической сферы, так и региона в целом, ведь кластеры позволяют повысить уровень использования туристического потенциала региона, стабилизировать неравномерности распределения туристической деятельности и повысить роль организованного туризма, что так необходимо этим территориям.

Список литературы

1. Развитие социально-экономического потенциала Арктической зоны: Монография / под ред. А.А. Курочкиной и др. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб : Медиапайр, 2021. – 282 с.
2. Портер, М.Е. Конкуренция / пер. с англ. – М. : Вильямс, 2005. – 602 с.
3. Указ Президента РФ от 26 октября 2020 г. № 645 «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74710556>.
4. Курочкина, А.А. Факторы, способствующие устойчивому развитию Арктики в современных условиях / А.А. Курочкина, Ю.Е. Семенова // Структурные преобразования экономики территорий: в поиске социального и экономического равновесия: сборник научных статей 4-й Всероссийской научно-практической конференции (11-12 марта 2021 года). – Курск : Юго-Зап. гос. ун-т, 2021. – С. 160–163.
5. Курочкина, А.А. Экологические проблемы алмазодобывающей отрасли в условиях Арктики / А.А. Курочкина, Ю.Е. Семенова // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2021. – № 6(132). – С. 56–61.
6. Научно-производственный арктический кластер Санкт-Петербурга [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.gov.spb.ru/gov/otrasl/arkt/klaster>.
7. Управление по туризму Республики Карелия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://tourism.gov.karelia.ru>.

References

1. Razvitiye sotsial'no-ekonomicheskogo potentsiala Arkticheskoy zony: Monografiya / pod red. A.A. Kurochkinoy i dr. – 2-ye izd., ispr. i dop. – SPb : Mediapapir, 2021. – 282 s.
2. Porter, M.Ye. Konkurentsiya / per. s angl. – M. : Vil'yams, 2005. – 602 s.

3. Ukaz Prezidenta RF ot 26 oktyabrya 2020 g. № 645 «O Strategii razvitiya Arkticheskoy zony Rossiyskoy Federatsii i obespecheniya natsional'noy bezopasnosti na period do 2035 goda» [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74710556>.

4. Kurochkina, A.A. Faktory, sposobstvuyushchiye ustoychivomu razvitiyu Arktiki v sovremennykh usloviyakh / A.A. Kurochkina, YU.Ye. Semenova //Strukturnyye preobrazovaniya ekonomiki territoriy: v poiske sotsial'nogo i ekonomicheskogo ravnovesiya: sbornik nauchnykh statey 4-y Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (11-12 marta 2021 goda). – Kursk : Yugo-Zap. gos. un-t., 2021. – S. 160–163.

5. Kurochkina, A.A. Ekologicheskiye problemyalmazodobyvayushchey otrasli v usloviyakh Arktiki / A.A. Kurochkina, YU.Ye. Semenova // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta. – 2021. – № 6(132). – S. 56–61.

6. Nauchno-proizvodstvennyy arkticheskyy klaster Sankt-Peterburga [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.gov.spb.ru/gov/otrasl/arkt/klaster>.

7. Upravleniye po turizmu Respubliki Kareliya [Electronic resource]. – Access mode : <https://tourism.gov.karelia.ru>.

© В.П. Витюк, М.А. Грушичева, А.К. Дименова, 2023

УДК 336

О.А. ЗАВАДИЧ

ФГБУН «Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук», г. Екатеринбург

СТРАТЕГИЯ КРЕДИТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В УСЛОВИЯХ ФРАГМЕНТАЦИИ ГЛОБАЛЬНОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА И ЛОКАЛИЗАЦИИ ФИНАНСОВЫХ РЫНКОВ

Ключевые слова: глобализация; кредитная организация; стратегия; финансовый рынок; фрагментация.

Аннотация. Статья посвящена рассмотрению особенностей формирования стратегии кредитных организаций в условиях фрагментации глобального экономического пространства и локализации финансовых рынков. Рассмотрены факторы, определяющие развитие деятельности кредитных организаций в эпоху глобализации. Обозначены стратегические цели, на которые следует ориентироваться кредитным учреждениям с целью повысить свою стабильность на динамичном рынке финансовых услуг. Особый акцент сделан на параметрах оценки стратегических регионов деятельности кредитной организации. Сделан вывод о том, что конкурентная среда функционирования кредитных организаций в условиях фрагментации глобального экономического пространства и локализации финансовых рынков формируется под влиянием большого числа разнопланово действующих факторов, которые должны учитываться ими при формировании своих стратегий развития, поскольку их действие является определяющим для повышения эффективности функционирования банковского сектора как в региональных масштабах, так и на национальном уровне.

Глобализация является доминирующей тенденцией современного развития международной хозяйственной системы, которая приводит к фрагментации экономического пространства и существенно влияет на формирование стратегии развития любой страны [7]. В то же вре-

мя направления развития мировой экономики носят весьма противоречивый характер и объединяют две составляющие, которые отражают новое явление, получившее название «глобализация», то есть результат трансформации международных экономических отношений разных видов, уровней и форм [1]. В рамках глобализации наряду с унификацией экономических процессов и слиянием национальных экономических систем в настоящее время возникают и набирают силу явления другой направленности, а именно растет заинтересованность в региональной финансовой интеграции, что позволяет учитывать локальные экономические интересы и национальные различия в организации экономической жизни разных стран мира.

Обозначенные процессы имеют решающее значение для кредитных организаций, которые играют ключевую роль в поддержке функционирования современных государств: они обеспечивают экономику необходимыми финансовыми ресурсами и капиталами, способствуют развитию хозяйственной системы страны и создают предпосылки для расширенного воспроизводства [2]. Отдельный акцент необходимо сделать на том, что банковскую систему с открытым типом рыночной экономики трудно представить вне влияния процессов глобализации. Это объективное явление в развитии современного мира, которое в своей основе не зависит от воли и желаний отдельных людей и стран. Поскольку в ближайшем будущем именно глобализация будет определять состояние мировой финансовой системы и экономическое благополучие отдельных стран мира, анализ современных тенденций международного движения капитала, и прежде всего финансового, является важным фактором формирования

стратегии интеграции кредитных организаций в международное финансовое пространство, а также применения мер предосторожности по недопущению негативных последствий в финансовой сфере.

С усилением процессов глобализации, фрагментации банковских секторов и обострением геоэкономических противоречий возникает потребность анализа этих явлений и выявление их влияния на перспективы и рыночное позиционирование кредитных организаций, стратегии их развития, что и обуславливает выбор темы данной статьи.

Многие ведущие иностранные и отечественные ученые посвятили свои труды исследованию процессов глобализации и функционированию национальных финансовых систем в таких условиях. Среди них следует отметить Ю.Г. Балашову, Т.Б. Кувалдину, А.В. Кузнецова, П. Арестис, С. Басу [10].

Проблемы, с которыми сталкиваются кредитные организации в процессе интеграции банковских учреждений в международное пространство нашли свое отражение в работах Н.Е. Ивановой, М.А. Тарвердяна, Н.К. Савельевой, Т.А. Тимкиной, С. Эдвардса, Такео Хоши, Такатоши Ито [7].

Вопросам, связанным с формированием адекватной стратегии управления кредитными организациями и разработкой ее составляющих элементов в условиях глобальных вызовов, посвятили свои труды О.Г. Шальнев, Д.Н. Тимофеева, Я.А. Юрченко, Г. Хэнсон, Э.Г. Мендоса, Д. Хадсон, Р. Вудворд.

Однако, несмотря на достаточно мощный пласт научных исследований в этом направлении, следует констатировать, что ряд важных аспектов остается дискуссионным и требует более детальной проработки. В частности, в дальнейшем развитии нуждаются методы оценки факторов глобальной конкурентной среды, которые позволят выявить слабые и сильные места кредитных организаций. Также нерешенными остаются задачи стратегического планирования деятельности кредитных организаций в условиях создания региональных альянсов и объединений.

Таким образом, цель статьи заключается в рассмотрении особенностей разработки стратегии кредитных организаций в условиях фрагментации глобального экономического пространства и локализации финансовых рынков.

В ближайшие 5–10 лет давление рынка и сдвиги, включая усиливающуюся глобализацию, неотвратимые технологические изменения, которые нарушают традиционную финансовую деятельность, а также тенденции локализации финансовых рынков будут равносильны фундаментальным структурным переломам. В данном контексте кредитным организациям необходимо повысить свою краткосрочную устойчивость и инвестировать в долгосрочную перспективу, чтобы внедрять инновации и подготовить почву для будущей прибыльности, роста и повышения стоимости.

К числу факторов, которые определяют развитие деятельности кредитных организаций в эпоху глобализации, относятся следующие: развитие транснациональных корпораций (ТНК) и их сетей в мире, что приводит к увеличению потребностей в финансовых продуктах и услугах, в том числе в новых их формах; унификация нефинансового, финансового и банковского секторов на внутреннем и внешних рынках; постепенная трансформация традиционного финансового учреждения в цифровое; рост популярности нишевых экосистем, когда кредитная организация фокусируется на удовлетворении потребностей клиентов в определенной области [8].

Кроме того, следует акцентировать внимание на том, что в настоящее время не существует универсальной модели финансового обслуживания клиентов на глобальных и региональных рынках. При разработке конкретной стратегии необходимо учитывать траекторию развития бизнеса и долгосрочные цели новых зарубежных операций [3]. Также целесообразно рассмотреть сценарии, когда имеет наибольший смысл сосредоточение на международных и локальных рынках. Если деятельность кредитной организации в основном направлена на удовлетворение потребностей внутри страны, то целесообразно использовать высокую степень централизации в разработке планов, программ и стратегий развития. Если же организация намерена осваивать рынки за рубежом, то региональная модель может обеспечить большую гибкость и оперативность реагирования на местные потребности.

Учитывая вышеизложенное, можно обозначить четыре стратегические цели, на которые следует ориентироваться кредитным учреждениям, чтобы повысить свою стабильность



Рис. 1. Параметры оценки стратегических регионов деятельности кредитной организации

на динамичном рынке финансовых продуктов и услуг.

1. Финансовая устойчивость. Наиболее эффективные кредитные организации должны иметь структуру чистой прибыли с низкой чувствительностью к процентным ставкам и стоимости риска, и им следует стремиться к соотношению расходов к доходам на уровне 35–40 %.

2. Операционная устойчивость. Этот тип устойчивости согласуется с тенденциями локализации, т.к. означает сокращение или ликвидацию присутствия в странах с высоким уровнем риска и создание исключительной практики управления угрозами потери стабильности [5].

3. Цифровая и технологическая устойчивость. Этот вид устойчивости является ответом на глобализацию экономического пространства.

Кибератаки остаются серьезным риском, и чтоб качественно обслуживать клиентов кредитные организации должны иметь хорошо защищенную и перспективную технологическую инфраструктуру, которая гарантирует сохранность данных.

4. Организационная устойчивость. Этот вид устойчивости кросс-функционален, поскольку, чтобы демонстрировать наилучшие результаты, кредитным организациям необходимо сокращать время реакции на рыночные потрясения, а также инвестировать в привлечение, переквалификацию и удержание лучших специалистов [4].

В более долгосрочной перспективе кредитным организациям целесообразно будет перейти от традиционных бизнес-моделей к более



Рис. 2. Обобщенный стратегический план кредитной организации по выходу на новый рынок

перспективным платформам, потенциально разделив бизнес-подразделения, такие как повседневное обслуживание и сложные финансовые или консультационные услуги.

Отдельно следует отметить, что в рамках разработки стратегии развития в условиях локализации финансовых рынков современные кредитные организации в первую очередь должны предусматривать проведение анализа среды того региона, где они планируют начать и/или увеличивать объемы своей деятельности. В результате проведения такого анализа должны быть выявлены стратегические регионы деятельности (СРД).

Основной проблемой в ходе проведения такой оценки является то, что СРД описываются множеством переменных и, чтобы принять рациональные решения по распределению ресурсов для обеспечения конкурентоспособности и поддержки стратегии развития, например, филиальной сети, в процессе исследования рынка менеджеры должны учитывать значительное количество комбинаций различных факторов, которые существенно разнятся между собой. При этом необходимо отобрать достаточно узкий круг СРД, иначе решения по ним утратят

релевантность. По мнению автора, СРД кредитной организации следует описывать, пользуясь следующими параметрами (рис. 1).

В рамках противоречивых тенденций глокализации перед кредитными организациями встает проблема оценки целесообразности и необходимости масштабирования бизнеса. Главным ориентиром принятия взвешенного решения в такой ситуации является соизмерение потенциальной ценности с соответствующим риском, который возникает при увеличении масштаба. В то же время необходимо задаться вопросом, перевесят ли затраты на увеличение масштабов рост доходов.

Неудивительно, что местные кредитные организации испытывают трудности с тем, как, когда и зачем масштабироваться. Крупные же учреждения могут иметь преимущество за счет централизованных операционных офисов и больших бюджетов на персонал [4]. Однако организации локального масштаба предлагают уникальное ценностное предложение, состоящее из опыта работы на местах обслуживания в родном городе и устойчивых финансовых отношений с клиентами. Местные кредитные организации также могут более оперативно ре-

		2023 г.	2024 г.	2025 г.
Баланс	Кредиты физическим лицам	30	37	47
	Кредиты МСБ	2	7	10
	Кредиты юридическим лицам	2	6	12
	Депозиты и текущие счета	194	214	235
Прибыли и убытки	Чистый комиссионный доход	5	6	12
	Валовой доход до вычета расходов вследствие риска	11	11	12
	Операционные расходы	15	15	22
	Чистая прибыль после налогообложения	14	5	6
	Чистый процентный доход	8	8	10
	CoR	-7	1	5

Рис. 3. Прогноз основных финансовых показателей кредитной организации при выходе на новый рынок (млн руб.)

агировать на запросы клиентов и более гибко подходить к одобрению и условиям предоставления кредитов. В такой ситуации эффективной стратегией развития может быть стратегия партнерства, благодаря которой крупные учреждения могут использовать методологию конвертации, проверенные инструменты и опыт своего основного локального партнера для успешного позиционирования на местном рынке. При этом мелкие организации будут иметь возможность использовать стандартизированный подход, разработанный их партнером, для преобразования многих новых процедур в одну платформу [6].

Рассмотрим на конкретной практической ситуации особенности разработки стратегии кредитной организации в условиях действия тенденций локализации финансовых рынков.

В качестве примера возьмем кредитную организацию России, которая в условиях действия режима международных санкций и ограниченный вынуждена переориентировать в большей части свой бизнес на страны Евразийского эконо-

номического союза (ЕАЭС) [9].

На первом этапе кредитная организация составила обобщенный стратегический план на ближайшие 2–3 года (рис. 2).

На основании этого плана составляется прогноз основных показателей:

- чистый прирост кредитов физическим лицам увеличится на 17 млн руб.;
- кредитная организация активизирует работу на рынке с малым и средним бизнесом, расширит обслуживание корпоративного сектора для увеличения портфеля на 8 и 10 млн руб. соответственно;
- депозиты будут расти умеренно (~21 % за два года) из-за снижения процентных ставок;
- ожидается, что валовой доход увеличится на 50 %, главным образом за счет увеличения чистого процентного дохода на 8 млн руб.;
- чистый процентный доход увеличится всего на 12 % за два года благодаря улучшению практики соблюдения стандартов;
- цена риска должна стабилизироваться на уровне 5–6 млн руб. в связи с улучшенной

организацией систем контроля и мониторинга;
– операционные расходы за два года должны вырасти на 27 %;
– в 2025 г. прибыль должна достигнуть 5 млн руб.

Более подробная информация в разрезе планового периода лет представлена на рис. 3.

Таким образом, конкурентная среда функционирования кредитных организаций в усло-

виях фрагментации глобального экономического пространства и локализации финансовых рынков формируется под влиянием большого числа разнопланово действующих факторов, которые должны учитываться ими при формировании своих стратегий развития, поскольку их действие является определяющим для повышения эффективности функционирования банковского сектора как в региональных масштабах, так и на национальном уровне.

Список литературы

1. Белозомб, К.П. Трансформация банковской системы в условиях трансформации / К.П. Белозомб // Экономика и социум. – 2022. – № 3-2(94). – С. 1223–1231.
2. Генеральницкая, Е.И. Группировка факторов, влияющих на изменение экономических отношений кредитных организаций и бизнеса в условиях цифровой экономики / Е.И. Генеральницкая // Наука Красноярья. – 2020. – Т. 9. – № 3. – С. 52–66.
3. Дерюпина, А.Е. Глобализация мировых финансовых рынков / А.Е. Дерюпина, Д.А. Джапаридзе, Е.И. Чибисова // Электронный научный журнал. – 2017. – № 5-2(20). – С. 118–127.
4. Закриева, З.М. Стратегический анализ и планирование развития кредитной организации / З.М. Закриева // ФГУ Science. – 2020. – № 4(20). – С. 93–97.
5. Локтионов, В.И. Повышение адаптивных свойств национального финансового рынка как ответ на риски глобализации / В.И. Локтионов, Е.А. Локтионова // Baikal Research Journal. – 2021. – Т. 12. – № 4.
6. Мадатова, О.В. О некоторых вопросах совершенствования стратегии деятельности кредитной организации / О.В. Мадатова // Вестник ИМСИТ. – 2020. – № 4(84). – С. 44–48.
7. Рябичева, О.И. Мировые финансовые рынки в условиях глобализации / О.И. Рябичева // Актуальные вопросы современной экономики в глобальном мире. – 2016. – № 5. – С. 124–128.
8. Ряскова, Е.С. Трансформация функций Центрального Банка РФ как мегарегулятора / Е.С. Ряскова // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. – 2018. – Т. 20. – № 4. – С. 137–149.
9. Современная архитектура финансов России / под ред. М.А. Эскиндарова, В.В. Масленникова. – М. : Когито-Центр, 2020. – 488 с.
10. Сорокоумов, В.С. Глобализация мировых финансовых рынков / В.С. Сорокоумов, Ю.С. Жаркова // Проблемы науки. – 2018. – № 8(32).

References

1. Belozomb, K.P. Transformatsiya bankovskoy sistemy v usloviyakh transformatsii / K.P. Belozomb // Ekonomika i sotsium. – 2022. – № 3-2(94). – S. 1223–1231.
2. General'nitskaya, Ye.I. Gruppyrovka faktorov, vliyayushchikh na izmeneniye ekonomicheskikh otnosheniy kreditnykh organizatsiy i biznesa v usloviyakh tsifrovoy ekonomiki / Ye.I. General'nitskaya // Nauka Krasnoyars'ya. – 2020. – T. 9. – № 3. – S. 52–66.
3. Deryupina, A.Ye. Globalizatsiya mirovykh finansovykh rynkov / A.Ye. Deryupina, D.A. Dzhaparidze, Ye.I. Chibisova // Elektronnyy nauchnyy zhurnal. – 2017. – № 5-2(20). – S. 118–127.
4. Zakriyeva, Z.M. Strategicheskiy analiz i planirovaniye razvitiya kreditnoy organizatsii / Z.M. Zakriyeva // FGU Science. – 2020. – № 4(20). – S. 93–97.
5. Loktionov, V.I. Povysheniye adaptivnykh svoystv natsional'nogo finansovogo rynka kak otvet na

- riski globalizatsii / V.I. Loktionov, Ye.A. Loktionova // *Baikal Research Journal*. – 2021. – Т. 12. – № 4.
6. Madatova, O.V. O nekotorykh voprosakh sovershenstvovaniya strategii deyatel'nosti kreditnoy organizatsii / O.V. Madatova // *Vestnik IMSIT*. – 2020. – № 4(84). – S. 44–48.
7. Ryabicheva, O.I. Mirovyeye finansovyeye rynki v usloviyakh globalizatsii / O.I. Ryabicheva // *Aktual'nyye voprosy sovremennoy ekonomiki v global'nom mire*. – 2016. – № 5. – S. 124–128.
8. Ryaskova, Ye.S. Transformatsiya funktsiy Tsentral'nogo Banka RF kak megaregulyatora / Ye.S. Ryaskova // *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 3: Ekonomika. Ekologiya*. – 2018. – Т. 20. – № 4. – S. 137–149.
9. *Sovremennaya arkhitektura finansov Rossii* / pod red. M.A. Eskindarova, V.V. Maslennikova. – M. : Kogito-Tsentr, 2020. – 488 s.
10. Sorokoumov, V.S. Globalizatsiya mirovykh finansovykh rynkov / V.S. Sorokoumov, YU.S. Zharkova // *Problemy nauki*. – 2018. – № 8(32).
-

© О.А. Завадич, 2023

УДК 338.1

И.В. ИГОЛЬНИКОВА, О.М. МИХАЛЕВА
ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет
имени академика И.Г. Петровского», г. Брянск

ТЕНДЕНЦИИ ЦИФРОВИЗАЦИИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ключевые слова: индикаторы развития; сектора экономики; тенденции развития; цифровая экономика; цифровизация; цифровые технологии.

Аннотация. В статье авторы рассматривают тенденции внедрения цифровых технологий в различных секторах экономики. Цель исследования выражается в анализе ключевых индикаторов развития отечественной цифровой экономики. Для достижения цели исследования изучены задачи по анализу динамики и структуры внутренних затрат на развитие в России сферы информационно-коммуникационных технологий. В качестве гипотезы выдвинуто предположение о возможности прироста валовой добавленной стоимости вследствие применения цифровых технологий. Методы исследования: анализ, сравнение, группировка, систематизация, обобщение, индукция и дедукция. Результат исследования: определены направления использования цифровых технологий по секторам экономики с учетом технологической направленности.

В Российской Федерации в настоящее время активно реализуется стратегия цифровизации, а, следовательно, развитие всех секторов экономики происходит быстрыми темпами, существенно меняется социально-экономическая трансформация общества и всех секторов экономики в связи с массовым внедрением цифровых технологий. Все большее распространение получают большие данные, роботизация, виртуальная и дополненная реальности, Интернет-вещей, адаптивные системы, нейротехнологии. Их давно уже перестали воспринимать как инновации в классическом понимании, и теперь им должны соответствовать специалисты.

Внедрение цифровых технологий во всех сферах народного хозяйства позволяет обеспечить устойчивое функционирование хозяйствующей деятельности субъектов экономики. Развитие цифровой инфраструктуры создает основу для формирования стратегических конкурентных преимуществ отечественной экономики посредством оптимизации бизнес-процессов и сокращения издержек. В рамках цифровой трансформации российской экономики стратегически важным направлением является развитие цифровых технологий посредством применения отечественного оборудования и программного обеспечения.

Проанализируем направления использования цифровых технологий по секторам экономики с учетом технологической направленности и видов технологий (рис. 1–2).

Как следует из рис. 1–2, больше всего возможностей использования новых производственных технологий и технологий беспроводной связи есть в промышленности, образовании, строительстве, финансовом секторе. В меньшей степени возможности присутствуют в транспортной и энергетической инфраструктурах.

Развитие цифровых платформ на основе искусственного интеллекта в ключевых отраслях социально-экономической сферы способствует приросту валовой добавленной стоимости (рис. 3).

Из приведенных на рис. 3 данных видно, что на развитие цифровой экономики в России за период с 2016 по 2021 гг. доля затрат в объеме валового внутреннего продукта (ВВП) выросла на 0,5 п.п. за счет всех источников. В 2020 г. по сравнению с 2019 г. затраты были незначительно сокращены на 0,1 п.п. по причине возникновения новой коронавирусной инфекции COVID-19.

Вследствие цифровой трансформации рос-

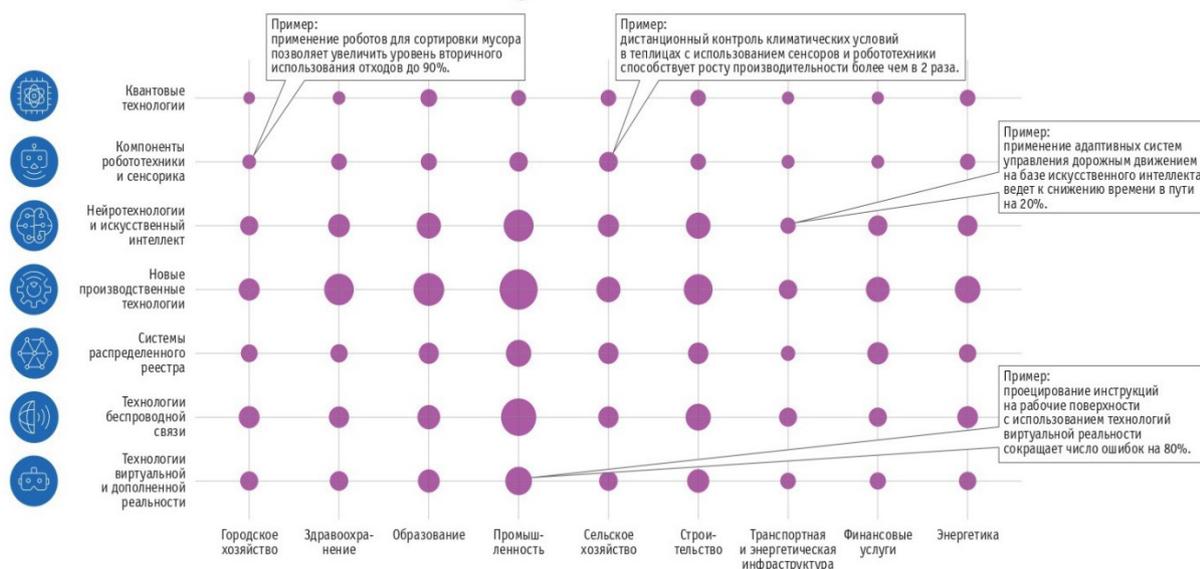


Рис. 1. Направления использования цифровых технологий по секторам экономики с учетом технологической направленности [4]

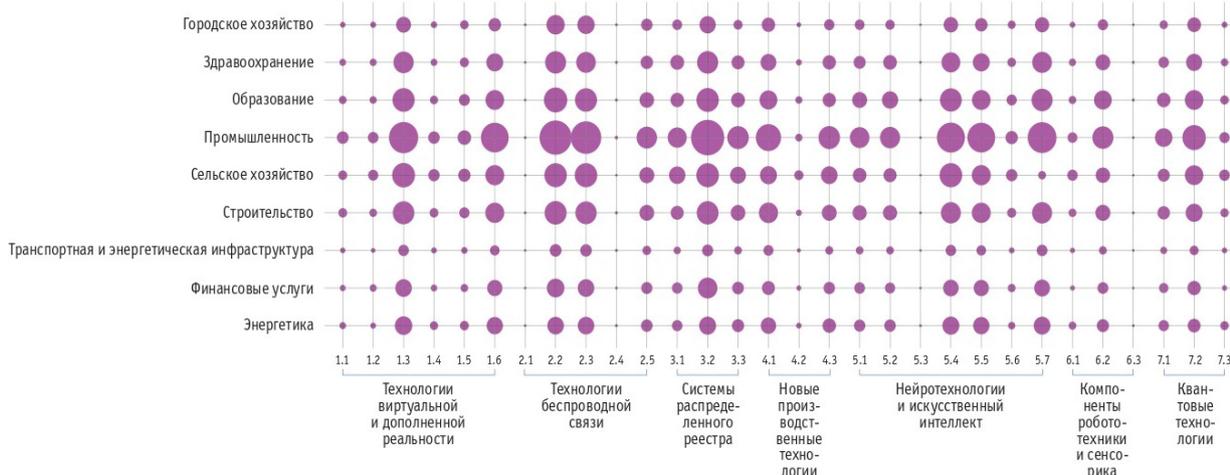


Рис. 2. Направления использования цифровых технологий по секторам экономики с учетом видов технологий [4]

сийской экономики за весь анализируемый период прирост добавленной стоимости сектора информационно-коммуникационных технологий в процентах к ВВП составил 0,4 п.п., а увеличение удельного веса инновационной продукции сектора информационно-коммуникационных технологий составил 3 п.п.

В структуре внутренних затрат на развитие российской цифровой экономики наибольший удельный вес приходится на приоб-

ретение машин и оборудования, связанных с цифровыми технологиями, и оплату услуг электросвязи – 33,5 % и 30,6 %, соответственно (рис. 4).

В настоящее время в России в условиях цифровой трансформации социально-экономических процессов доля домохозяйств, подключенных к сети интернет, достигла в 2021 г. 84 %, а к 2024 г. в рамках реализации государственной программы «Цифровая экономика



Рис. 3. Ключевые показатели развития отечественной цифровой экономики [2]



Рис. 4. Структура внутренних затрат на развитие российской цифровой экономики, % [2]

Российской Федерации» планируется рост данного показателя до 97 % (рис. 5).

Высокая скорость внедрения цифровых технологий негативно может сказаться на качестве человеческого капитала, поскольку любые технологические изменения требуют профессионального развития специалистов, способных внедрять и работать с цифровыми технологиями.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что в настоящее время наблюдается отставание России от стран-технологических лидеров. Можно выделить ряд проблем, требующих незамедлительного решения [1].

1. В России в реальном секторе экономики особо остро стоит проблема ускорения экономического роста за счет эффективности управления. Поэтому уровень цифровизации будет

определять конкурентоспособность продукции, положение страны на мировых рынках, которые формируют предпосылки устойчивого развития.

2. Любая трансформация бизнеса затрагивает работников. В настоящее время происходит уход с рынка труда отдельных невостребованных профессий. Следовательно, с целью не допустить скачок безработицы надо заблаговременно решать вопросы переориентации карьеры и занятости работников.

3. Негативными последствиями цифровизации экономики можно считать трансформацию рынка труда, изменение его конъюнктуры, а также диспропорции в структуре занятости вследствие изменения требований к большинству специалистов со стороны работодателей. Возникает дополнительная финансовая нагрузка

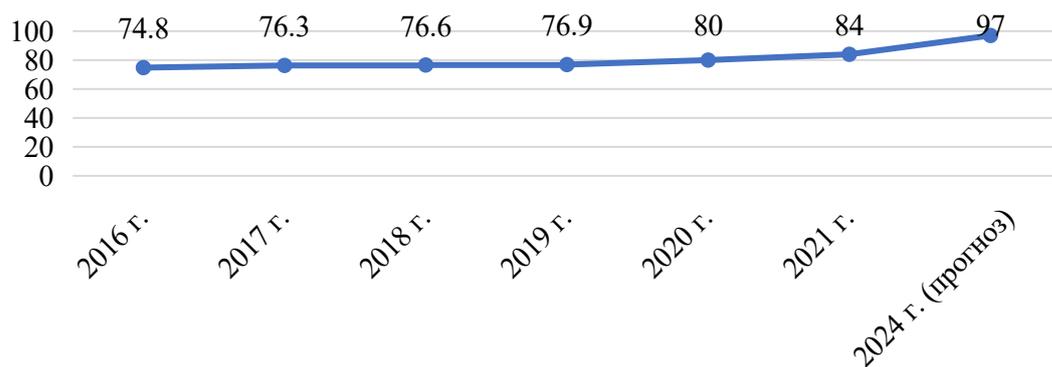


Рис. 5. Удельный вес домашних хозяйств, имеющих доступ к интернету, % [2]

ка на предприятия и самих работников по обучению и повышению готовности к освоению цифровых технологий.

4. В Российской Федерации цифровизация начата в период технологической отсталости и технологической зависимости от стран-технологических лидеров.

5. Рост развития цифровых технологий может спровоцировать рост киберпреступности.

6. Асимметрия на рынке информации, которая сопровождается дефицитом своевременной и достоверной информации о реальном со-

стоянии экономики и отдельных секторов.

В условиях цифровой трансформации отечественной экономики в разных отраслях и сферах народного хозяйства используются различные цифровые технологии. Так, применение облачных технологий в наибольшей степени развито в финансовой сфере, IT-сфере, сфере торговли и общественного питания, телекоммуникации, здравоохранения. Наиболее часто сквозные цифровые технологии применяются в сферах промышленности, энергетики, финансов, транспорта и связи, а также в сфере образования [3].

Список литературы

1. Алтынова, А.С. Цифровизация малого и среднего бизнеса в РФ / А.С. Алтынова, И.В. Игольникова // Управление и цифровизация: национальное и региональное измерение. Сборник статей национальной научно-практической конференции с международным участием – Брянск : БГУ, 2021. – С.116–120.

2. Индикаторы цифровой экономики: 2022: статистический сборник / Г.И. Абдрахманова, С.А. Васильковский, К.О. Вишневецкий, Л.М. Гохберг и др.; И60 Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М. : НИУ ВШЭ, 2023. – 332 с.

3. Михалева, О.М. Оценка эффективности деятельности органов местного самоуправления / О.М. Михалева, П.П. Парфенова // Экономика и предпринимательство. – 2020. – № 4(117). – С. 335–339.

4. Цифровые технологии в российской экономике / К.О. Вишневецкий, Л.М. Гохберг, В.В. Дементьев и др.; под ред. Л.М. Гохберга; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М. : НИУ ВШЭ, 2021. – 116 с.

References

1. Altynova, A.S. Tsifrovizatsiya malogo i srednego biznesa v RF / A.S. Altynova, I.V. Igol'nikova // Upravleniye i tsifrovizatsiya: natsional'noye i regional'noye izmereniye. Sbornik statey natsional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem – Bryansk : BGU,

2021. – S.116–120.

2. Indikatory tsifrovoy ekonomiki: 2022: statisticheskiy sbornik / G.I. Abdrakhmanova, S.A. Vasil'kovskiy, K.O. Vishnevskiy, L.M. Gokhberg i dr.; I60 Nats. issled. un-t «Vysshaya shkola ekonomiki». – M. : NIU VSHE, 2023. – 332 s.

3. Mikhaleva, O.M. Otsenka effektivnosti deyatel'nosti organov mestnogo samoupravleniya / O.M. Mikhaleva, P.P. Parfenova // Ekonomika i predprinimatel'stvo. – 2020. – № 4(117). – S. 335–339.

4. Tsifrovyye tekhnologii v rossiyskoy ekonomike / K.O. Vishnevskiy, L.M. Gokhberg, V.V. Dement'yev i dr.; pod red. L.M. Gokhberga; Nats. issled. un-t «Vysshaya shkola ekonomiki». – M. : NIU VSHE, 2021. – 116 s.

© И.В. Игольникова, О.М. Михалева, 2023

УДК 657.1.011.56

А.В. КАЧАНОВА, В.С. КОНДРАТКОВА

ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет», г. Липецк

ОРГАНИЗАЦИЯ ВНУТРЕННЕГО КОНТРОЛЯ ПРИ АУТСОРСИНГЕ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА

Ключевые слова: аутсорсинг бухгалтерского учета; внутренний контроль; система внутреннего контроля.

Аннотация. Важнейшим инструментом, позволяющим повысить результативность функционирования организации, является внутренний контроль. Цель исследования заключается в рассмотрении процесса организации системы внутреннего контроля на условиях аутсорсинга. Для реализации поставленной цели решаются следующие задачи: дано понятие и рассмотрены особенности внутреннего контроля на условиях аутсорсинга, определены элементы внутреннего контроля, обозначена ответственность аутсорсера при внедрении системы внутреннего контроля, обозначены цели внутреннего контроля. В исследовании использованы общенаучные методы анализа и систематизации. Результаты исследования позволяют определить значимость внутреннего контроля при переводе организации на аутсорсинг.

В современном мире актуальность перехода на аутсорсинг определяется вероятностью в условиях возрастающей конкуренции и нестабильности рынков развивать бизнес и предпринимательство, максимально отдав привилегии именно стратегическим задачам компании, а не рутинным процессам.

Сегодня бухгалтерский аутсорсинг набирает популярность с молниеносной скоростью. Если рассматривать его как термин, он позиционируется как возможность передачи полномочий по ведению бухгалтерского учета сторонней, но профориентированной компании.

Внедрение данной инновации позволяет акцентировать свое внимание на внутренних во-

просах собственной организации для увеличения результативности внутреннего контроля и самой системы как таковой.

Создание результативной системы внутреннего контроля – процесс непростой, имеющий сложный механизм с разнообразными функциональными составляющими.

Г.В. Мокрецова трактует термин «внутренний контроль» как совокупность обязательного наблюдения и контроля в целях обоснованности и эффективности принятых управленческих решений, выявления отклонений и нештатных ситуаций, своевременного осведомления руководителей для принятия стратегических решений по исключению, снижению рисков и управлению ими [4].

Исключить внутренний контроль в системе бухгалтерского учета невозможно, потому что это обязательный инструмент продуктивного планирования и воплощения в действие управленческих манипуляций и оперативных функциональных целей сотрудников, а не простая формальность.

В Федеральном законе «О бухгалтерском учете» № 402-ФЗ от 06.12.2011 г. прописано, что компании должны внедрить и поддерживать систему внутреннего контроля над хозяйственной деятельностью [1].

Система внутреннего контроля в совокупности с управленческими манипуляциями – обязательный и эффективный компонент управления любой организацией, поэтому ее внедрение актуально для окружающей нас действительности.

Состав системы или схемы внутреннего контроля, как и методики его ведения, максимально прописаны в Информации Минфина за № ПЗ-11/2013 «Организация и осуществление экономическим субъектом внутреннего контроля совершаемых фактов хозяйственной

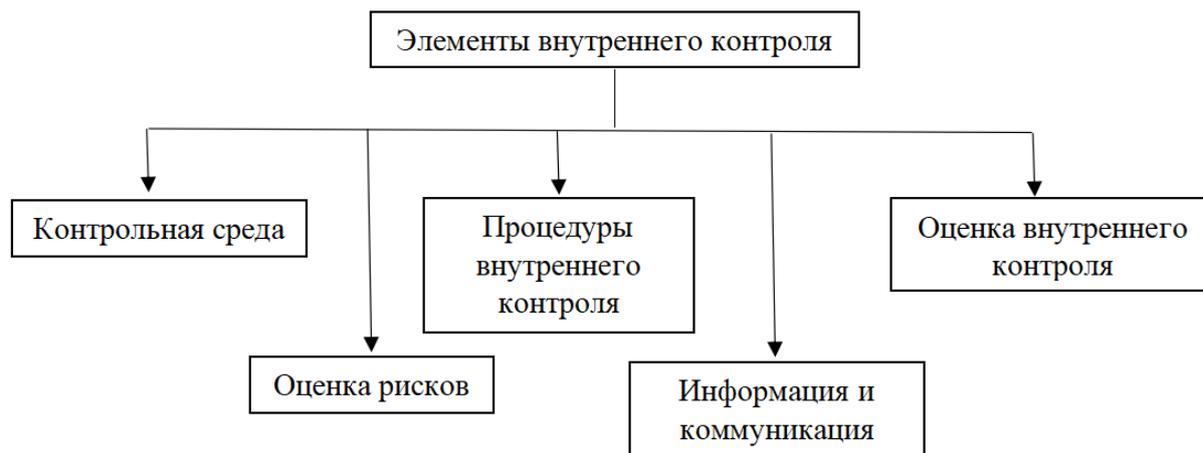


Рис. 1. Элементы внутреннего контроля

жизни, ведения бухгалтерского учета и составления бухгалтерской (финансовой) отчетности» [2].

В № ПЗ-11/2013 внутренний контроль как термин определяется в качестве действия, направляемого на достижение необходимой уверенности в том, что компания достигает:

а) поставленных целей от своей деятельности, в том числе запланированных ранее показателей финансовой составляющей, как и операционных показателей, полностью сохраняя свои активы;

б) полную достоверность и своевременность составления, предоставления и контроля всей бухгалтерской и любой другой отчетности;

в) соответствие требованиям ныне действующей законодательной базе как в вопросах ведения хозяйственной деятельности, так и ведения бухучета.

Элементы внутреннего контроля представлены на рис. 1.

Если ведение бухгалтерского учета и составление бухгалтерской отчетности может быть осуществимо исполнителями, привлекаемыми извне, то аутсорсинг бухгалтерских услуг – это, скорее, взаимодействие подрядчика, принимающего участие в текущих процессах ведомого бизнеса заказчика. Он выступает как одно из подразделений нанявшей его компании, но без потери собственной структуры, рабочих методик и юридической индивидуальности [3].

Аутсорсер должен осознавать, что при-

нятая на себя ответственность осуществления функций бухгалтерского учета непосредственно предполагает организацию внутреннего контроля за учетной деятельностью компании-заказчика.

Отметим также, что аутсорсер должен не забывать о целесообразности внедрения внутреннего контроля, т.е. организация системы внутреннего контроля в рамках компании заказчика должна быть экономически выгодна, а экономический эффект от ее действия должен превышать затраты на ее создание и поддержание.

Подрядчик должен обязательно помнить, что внутренний контроль в системе управления предприятием имеет свойство обратной связи, которое помогает ведущим руководителям компании-заказчика получать важную информацию о ее финансово-хозяйственном состоянии для внедрения стратегических нововведений и имеет возможность (в случае необходимости) проводить соответствующие корректировки.

Необходимо принять во внимание то, что, организуя систему внутреннего контроля, нужно учитывать реальную структуру организации, численность персонала, присутствие дочерних организаций, особенности их бизнес-процессов и сторон соприкосновения, уровень централизации бухучета и т.п. В самом начале целесообразно разработать и согласовать положение о внутреннем контроле (ПВК), описывающее уникальность функционирования системы внутреннего контроля, методологию его ведения и

составить типовые проекты документов, которые бы достоверно отражали результаты факта его осуществления.

Внедрение внутреннего контроля обычно проводят в следующих направлениях: система ведения бухгалтерского учета и отчетности; контрольная среда; инструменты контроля.

К основополагающим целям введения внутреннего контроля бухгалтерии в условиях использования аутсорсинга бухгалтерских услуг относят:

– сбор максимально полной и достоверной информации о финансово-хозяйственной деятельности организации-заказчика в полном соответствии с нормативами действующей законодательной базы в сфере учета;

– определение уровня результативности финансово-хозяйственной деятельности организации-заказчика;

– бесперебойность бизнес-процессов в организации-заказчика посредством своевременного обнаружения и оценивания всех видов рисков, возникающих при осуществлении финансово-хозяйственной деятельности [5].

Организация полного спектра процедур для ведения внутреннего контроля в пакете предоставляемых услуг компании-заказчику становится обязательной и приобретает особое положение в рамках использования аутсорсинга бухгалтерских услуг.

Грамотно организованная система, осуществляющая внутренний контроль, становится одним из эффективнейших инструментов увеличения продуктивности бизнес-процессов компании. Увеличить же эффективность самого контроля можно регулярным проведением оценочных процедур ее результативности, что позволяет выявлять ранее незамеченные резервы в данной сфере управления.

Список литературы

1. Федеральный закон «О бухгалтерском учете» от 06.12.2011 № 402-ФЗ (последняя редакция) // Справочно-правовая система Консультант Плюс.
2. Информация Минфина России № ПЗ-11/2013 «Организация и осуществление экономическим субъектом внутреннего контроля совершаемых фактов хозяйственной жизни, ведения бухгалтерского учета и составления бухгалтерской (финансовой) отчетности» // Справочно-правовая система Консультант Плюс.
3. Карзаева, Н.Н. Организация системы внутреннего контроля при аутсорсинге бухгалтерского учета / Н.Н. Карзаева, Э.Б. Кичикова // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2015. – № 10. – С. 71–75.
4. Мокрецова, Г.В. Организация внутреннего контроля – важнейший элемент учетной политики образовательного учреждения / Г.В. Мокрецова // Советник в сфере образования. – 2008. – № 1 – С. 7–9.
5. Шевелева, Е.В. Организация внутреннего контроля хозяйствующего субъекта в условиях бухгалтерского аутсорсинга / Е.В. Шевелева, Е.А. Шевелева // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – 2017. – Т. 11. – № 4. – С. 75–81.

References

1. Federal'nyy zakon «O bukhgalterskom uchete» ot 06.12.2011 № 402-FZ (poslednyaya redaktsiya) // Spravochno-pravovaya sistema Konsul'tant Plyus.
2. Informatsiya Minfina Rossii № PZ-11/2013 «Organizatsiya i osushchestvleniye ekonomicheskim sub"yektom vnutrennego kontrolya sovershayemykh faktov khozyaystvennoy zhizni, vedeniya bukhgalterskogo ucheta i sostavleniya bukhgalterskoy (finansovoy) otchetnosti» // Spravochno-pravovaya sistema Konsul'tant Plyus.
3. Karzayeva, N.N. Organizatsiya sistemy vnutrennego kontrolya pri autsorsinge bukhgalterskogo

ucheta / N.N. Karzayeva, E.B. Kichikova // Bukhuchet v sel'skom khozyaystve. – 2015. – № 10. – S. 71–75.

4. Mokretsova, G.V. Organizatsiya vnutrennego kontrolya – vazhneyshiy element uchetnoy politiki obrazovatel'nogo uchrezhdeniya / G.V. Mokretsova // Sovetnik v sfere obrazovaniya. – 2008. – № 1 – S. 7–9.

5. Sheveleva, Ye.V. Organizatsiya vnutrennego kontrolya khozyaystvuyushchego sub'yekta v usloviyakh bukhgalterskogo outsorsinga / Ye.V. Sheveleva, Ye.A. Sheveleva // Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika i menedzhment. – 2017. – T. 11. – № 4. – S. 75–81.

© И.В. Игольникова, О.М. Михалева, 2023

УДК 339.137.24:637.1

А.И. ПАНЫШЕВ

ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет», г. Пермь

ИННОВАЦИОННОЕ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ КАК НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ МАЛОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ В САНКЦИОННЫХ УСЛОВИЯХ

Ключевые слова: инновационный проект; инновация.

Аннотация. В рамках предлагаемого исследования была проведена деятельность по разработке инновационного проекта стратегического развития компании малого бизнеса, работающей на рынке нефтесервисных услуг в сегменте геологоразведки. В качестве цели статьи была поставлена разработка мероприятий по совершенствованию инновационной деятельности предприятия малого бизнеса отрасли нефтегазового геологического сервиса в условиях жестких технологических санкций западных стран. В ходе исследования были решены задачи анализа инвестиционного потенциала одной из малых компаний рынка геофизических услуг и построена эффективная бизнес-модель внедрения оптимальных инновационных мероприятий. В рамках научной гипотезы подтверждено предположение, что малым предприятиям топливно-энергетического комплекса можно и нужно продолжать системную работу по повышению уровня инновационности своего бизнеса. Изложенные в статье результаты могут быть интересны представителям компаний, работающим в секторе геофизических услуг и сейсморазведки, экспертам нефтегазового рынка, а также широкому кругу ученых и специалистов в данной сфере.

Введение

Под инновацией можно понимать любые изменения, связанные с внедрением новых решений в технике, технологии, организации производства, с открытием новых рынков и ис-

точников сырья (определение основоположника теории инноваций Йозефа Шумпетера) [1]. Другие исследователи, в том числе и Р. Фатхутдинов, понимали под этим термином итог внедрения новшества для оптимизации объекта управления и получения экономического или другого эффекта [2].

Инновационные технологии в нефтегазовой отрасли являются рычагом, который способствует развитию отрасли. Инновационные программы и проекты нефтяных компаний являются одним из источников повышения технологического уровня производства, способствуют повышению конкурентоспособности, существенно влияют на итоговые финансово-экономические показатели [3].

Исходя из вышеприведенного материала, актуальность темы статьи объясняется тем, что организациям малого бизнеса, работающим в сфере нефтяного сервиса, приходится сегодня в своей инновационной стратегии перестраиваться на достижения отечественной промышленности и науки. Актуальными были и будут вопросы применения современной высокопроизводительной техники и программного обеспечения отечественного производства для стратегического развития и роста конкурентоспособности малых нефтесервисных компаний.

Результаты

Сгруппировав компоненты микро- и макросреды для конкретного предприятия нефтегазовой отрасли ООО «Борей» в единую таблицу и оценив каждый по определенной балльной шкале, автор проанализировал состояние инновационного климата организации (табл. 1).

Итоговая оценка инновационного климата для малой нефтесервисной компании состав-

Таблица 1. Балльная оценка инновационного климата предприятия [2]

№	Оцениваемые компоненты	Уровень состояния			
		Угрозы		Возможности	
1	Инновационный микроклимат				
1.1	Уровень конкуренции		3		
1.2	Отношения с контрагентами	5			
1.3	Возможность получения инвестиций		4		
1.4	Состояние рынка труда		3		
1.5	Сырьевые, топливные, энергетические ресурсы		3		
1.6	Рынок образовательных услуг		4		
	Итоговая оценка инновационного микроклимата	3,7			
2	Оценка инновационного макроклимата				
2.1	Политико-правовая среда			2	
2.2	Оценка социальной ситуации		4		
2.3	Рынок технологий		3		
2.4	Финансово-экономическая сфера		4		
2.5	Природно-географическая ситуация		4		
	Итоговая оценка инновационного макроклимата	3,8			

Таблица 2. Прогноз финансовых результатов деятельности от реализации проекта [18]

Показатель	1 год	2 года	3 года
Количество заказов	24	32	38
Выручка	7 200	9 600	11 400
Себестоимость услуг	5 117	6 823	8 102
Коммерческие и управленческие расходы	100	100	100
Прибыль от продаж (<i>EBITDA</i>)	1 983	2 677	3 198
Лизинговые платежи, включая амортизацию	502	502	167
Прибыль до налогообложения	1 481	2 175	3 031
Налог по прибыли	296	435	606
Чистая прибыль	1 185	1 740	2 425
Рентабельность продаж, %	27,5	27,9	28,1

ляет 3,75 балла, то есть находится на уровне, который колеблется между «хорошо» и «ненадежно». Рассматривая инновационный климат внешней среды и его компоненты через призму дальнейшего развития организации и реализа-

цию ее инновационного потенциала, можно выделить для нее ряд возможностей в современном сегменте рынка нефтегазовой геофизики. Возможности для роста и развития у сервисной компании в сфере нефтяной геофизики имеют-

ся, однако в настоящее время следует обращать внимание в первую очередь на риски и угрозы. Несмотря на определенные трудности в хозяйственной деятельности предприятия на текущий момент, а также наличие слабых сторон и угроз, существуют и возможности для развития и успешного ведения бизнеса за счет внедрения инноваций.

Одним из ключевых трендов в нефтяной геофизике является то, что профильная 2D-сейсморазведка вытесняется 3D-сейсморазведкой и растет эффективность и производительность аппаратно-погружных комплексов зондирования. Два этих направления в настоящее время как раз и не позволяют эффективно наращивать портфель заказов в результате жесткой конкурентной борьбы и растущих требований заказчиков. Соответственно, применение именно этих мер планируется внедрить в компании в рамках существующей стратегии инновационного развития, при этом затраты на приобретение прикладного пакета программного обеспечения и нового погружного оборудования отечественного производства планируется окупить адекватным ростом заказов на проведение изысканий от нефтяных компаний (табл. 4).

Позитивный денежный поток по рассматриваемому инновационному проекту ООО «Борей» окупится уже в течение первого года его реализации. Также компания в рамках своей общей стратегии развития планирует расширять перечень оказываемых услуг не только за счет приобретения инновационного геологического оборудования, но и за счет его аренды под конкретные заказы.

Эффективность работы российских нефте-

газовых геофизических компаний во многом определяется наличием современной конкурентоспособной технической базы. Эта важная технологическая проблема связана с недостатком отечественных аналогов оборудования, аппаратуры и программного обеспечения, способных заменить в условиях санкционного режима зарубежные.

При переходе на отечественные разработки программного обеспечения «Рапира» для профильной 3D-сейсморазведки и отечественную погружную аппаратуру глубокого зондирования «Медея» подтверждается принятая за основу в начале статьи научная гипотеза: выделенные на реализацию инновационного инвестиционного проекта собственные средства в размере порядка 300 тыс. руб. на программные продукты и заемные лизинговые средства в размере около 900 тыс. руб. на приобретение оборудования окупятся в течение одного года. При этом чистое приращение капитала (*NPI*) будет составлять 2 734 тыс. руб. на каждый рубль, вложенный в оборудование, предприятие получит 4,2 руб. прибыли, возрастут доходы и показатели рентабельности.

Материал может быть интересен широкому кругу ученых и практиков, а полученные в ходе исследования результаты можно распространить на другие предприятия нефтегазового сектора. В качестве дальнейших направлений разработки данной темы автор видит системную каталогизацию проблемных технологий в секторе нефтедобычи и геологоразведки, нуждающихся в импортозамещении или инновационном улучшении для дальнейшего комплексного решения этих проблем силами отечественного промышленного кластера.

Список литературы

1. Соколова, О.Н. Инновационный менеджмент: Учебное пособие / О.Н. Соколова. – М. : КНОРУС, 2021. – 182 с.
2. Фатхутдинов, Р.А. Инновационный менеджмент / Р.А. Фатхутдинов. – СПб : Питер, 2018. – 448 с.
3. Катлишин, О.И. Конкурентоспособность майонезов разных производителей на локальном рынке города Перми / О.И. Катлишин // Глобальный научный потенциал. – 2019. – № 5(98). – С. 201–204.

References

1. Sokolova, O.N. Innovatsionnyy menedzhment: Uchebnoye posobiye / O.N. Sokolova. – M. : KNORUS, 2021. – 182 s.
 2. Fatkhutdinov, R.A. Innovatsionnyy menedzhment / R.A. Fatkhutdinov. – SPb : Piter, 2018. – 448 s.
 3. Katlishin, O.I. Konkurentosposobnost' mayonezov raznykh proizvoditeley na lokal'nom rynke goroda Permi / O.I. Katlishin // Global'nyy nauchnyy potentsial. – 2019. – № 5(98). – S. 201–204.
-

© А.И. Паньшев, 2023

УДК 332.72

Е.А. ПОДОЛЬСКАЯ

Северо-Западный институт управления – филиал ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», г. Санкт-Петербург

ВЛИЯНИЕ СТАВКИ ПО ИПОТЕЧНЫМ КРЕДИТАМ НА УЛУЧШЕНИЕ ЖИЛИЩНЫХ УСЛОВИЙ В ПЕРИОД НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ И РИСКА

Ключевые слова: ипотечное кредитование; ключевая ставка; процентные ставки; рефинансирование; риск; рынок жилья; Центральный Банк (ЦБ) РФ.

Аннотация. Предметом исследования является влияние ставки по ипотечным кредитам на улучшение жилищных условий в период неопределенности и риска. При написании статьи использован анализ нормативно-правовых актов, специальной литературы, данных, содержащихся в открытых источниках, а также научных статей различных авторов, среди которых необходимо отметить С.И. Бабину, С.О. Назаренкову, Н.Ю. Кудрявцеву, А.В. Просвирина, О.В. Силаеву.

В рамках настоящей работы выявлено, что процесс ипотечного кредитования предполагает, что капитал перераспределяется из финансовой и сберегательной сферы в сферу экономического характера, в рамках которой строится жилье, а также производятся товары. Тем самым увеличиваются темпы роста не только отрасли, имеющей отношение к строительству, но и к отраслям и производствам, являющимся смежными по отношению к строительной. Кроме того, в результате исследования сделаны следующие выводы: несмотря на актуальность указанной проблемы, большая часть положений, раскрытых в рамках «Стратегии развития ипотечного жилищного кредитования в Российской Федерации до 2030 года» и ФЦП «Жилище», продолжают оставаться нереализованными. Полагаем, что процентные ставки ипотечного кредитования в будущем увеличатся. По каким причинам?

Как уже было отмечено ранее, процентные ставки коммерческих банков находятся в зависимости от ключевой ставки ЦБ РФ. В случае

если ключевая ставка продолжает оставаться на низком уровне, как это происходит сегодня (7,5 %), высоки риски инфляции. Полагаем, что именно по причине высокого риска инфляции в 2023 г. ключевая ставка вырастет, и это спровоцирует закономерное повышение процентной ставки по ипотечным кредитам.

Предложены следующие меры для улучшения жилищной ситуации в РФ: планомерное повышение заработной платы работников бюджетной сферы и предоставление государственных субсидий программам, сопряженным с льготным ипотечным кредитованием.

Обеспечение граждан комфортным и доступным жильем является основной задачей государства в рамках социально-экономического развития России, говорится в послании Президента РФ к Федеральному Собранию от 21 апреля 2021 г. [4].

Учитывая политические и экономические санкции и невозможность интегрироваться в мировую финансовую систему, важно развивать российский банковский сектор и строительную отрасль, которая является драйвером экономики, обеспечивая новые рабочие места и налоговые поступления в бюджет. Однако в период финансового кризиса эти задачи не всегда решаются эффективно, так как возникает дополнительный риск привлечения долгосрочного инвестирования, которое необходимо для развития кредитования.

Одним из направлений данного развития становится ипотечное кредитование, которое позволяет гражданам приобретать недвижимость и улучшать свои жилищные условия. Но здесь необходима поддержка государства, которая со своего уровня будет регулировать

жилищное строительство и банковское кредитование. На сегодняшний момент на рынке есть программы с государственной поддержкой, такие как дальневосточная ипотека, сельская ипотека, ипотека с государственной поддержкой и ипотека для семей с детьми.

В связи с новыми требованиями рынка и, как следствие, появлением новых ипотечных программ формируются потребности в постоянном совершенствовании законодательной базы, внедрении и разработке новых стандартов ипотечного жилищного кредитования. Именно эти факторы и сформировали актуальность выбранной темы.

Целью данной работы является совершенствование теоретических знаний в рамках ипотечного кредитования и повышение механизма его эффективности. Прорабатывая вопросы развития ипотечного кредитования в России, необходимо рассмотреть опыт зарубежных стран, где эти механизмы успешно функционируют.

В первую очередь полагаем необходимым раскрыть категорию «ипотека». И.Т. Балабанов утверждает, что ипотека – это залог недвижимого имущества, который позволяет обеспечить денежное требование держателя залога к должнику [6]. Кроме того, исследователь утверждает, что ипотека также представляет собой кредит, который получен под залог недвижимого имущества.

Г.А. Цылина, в свою очередь, понимает ипотеку в качестве вида имущественного залога, обеспечивающего исполнение финансового обязательства, чья цель – получить ссуду, иначе говоря, ипотечный кредит [28]. Следует акцентировать также внимание на том, что в указанном случае закладываемое имущество находится в пользовании у залогодателя.

Необходимо добавить, что определения, данные Г.А. Цылиной и И.Т. Балабановым, не вполне раскрывают суть толкуемого термина. Причина, по которой данные определения не являются в полной мере исчерпывающими, заключается в следующем: ипотека представляет собой не столько имущественный залог, сколько финансово-правовую конструкцию, которая позволяет оценивать недвижимое имущество, состоящую в залоге, а также устанавливать факт, действительно ли она принадлежит должнику [10]. Также эта финансово-правовая конструкция указывает на состояние, предполагающее расчеты с лицами, предоставляющими кредит.

С.И. Бабина и С.О. Назаренкова в своей ра-

боте утверждают, что процесс ипотечного кредитования предполагает наличие следующих факторов [5]. Во-первых, как мы уже сказали, капитал перераспределяется из финансовой и сберегательной сфер в экономическую, в рамках которой строится жилье, а также производятся товары. Во-вторых, в результате этого увеличиваются темпы роста не столько отрасли, имеющей отношение к строительству, сколько к отраслям и производствам, являющимся смежными по отношению к строительной.

Ключевая ставка представляет собой процентную ставку, посредством которой ЦБ РФ выдает кредиты коммерческим банкам. Необходимо акцентировать внимание на том, что происходит это в рамках аукциона, который длится в течение семи дней. Кроме того, финансовые средства банков, функционирующих на коммерческой основе, принимаются на депозит сроком также на семь дней. Цели ключевой ставки позволяют [17]:

- сдерживать рост уровня инфляции;
- ограничивать волатильность процентных ставок на рынке финансов;
- повышать эффективность управления своей ликвидностью банкам, осуществляющим деятельность на коммерческой основе;
- создавать условия, позволяющие перераспределять средства в рамках межбанковского рынка;
- формировать обоснованное ожидание относительно инфляции и оценивать будущие экономические процессы.

То есть здесь необходимо говорить о том, что ставки, имеющие отношение к ипотечному кредитованию, находятся в прямой зависимости от ключевой ставки ЦБ РФ. Ключевая процентная ставка – это минимальный процент, под который ЦБ РФ выдает кредиты банкам, осуществляющим коммерческую деятельность. Получив кредит у Центробанка, коммерческие банки дают кредиты компаниям и розничным потребителям уже под собственный процент, который чуть выше процента ЦБ.

Следует говорить о том, что стоимость кредитов и депозитов, выдаваемых коммерческими банками гражданам РФ, находится в прямой зависимости от ресурсов ЦБ РФ, то есть от денег, которые были приобретены тем или иным коммерческим банком у ЦБ РФ. Следовательно, если повышается ключевая ставка, то повышаются также проценты ипотечного кредитования.

Обратимся к нормативно-правовым актам

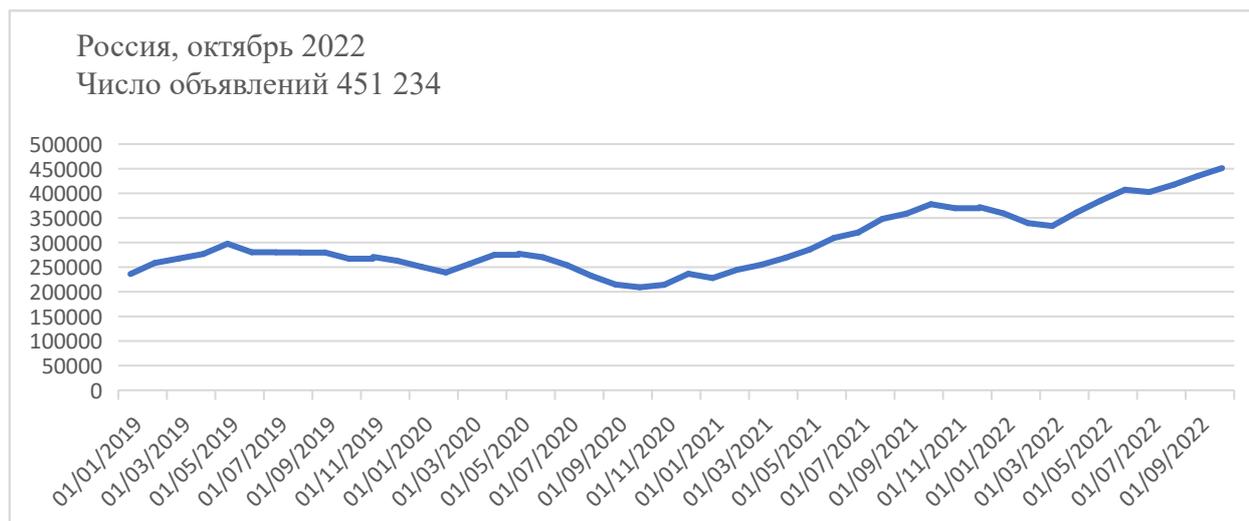


Рис. 1. Количество предложений о продаже новостроек. Открытые данные ДомКлик [19]

РФ, имеющим отношение к ипотечному кредитованию. Дальневосточная ипотека, в соответствии с постановлением правительства от 7 декабря 2019 г. № 1 609, «Программа льготного ипотечного кредитования молодых семей Дальневосточного федерального округа (ДФО), не достигших возраста 36 лет» [1], подразумевает приобретение жилья или инвестирование строительства, а также строительство жилого дома на участке, находящемся на территории ДФО.

Сельская ипотека – это льготный ипотечный кредит, регламентируемый Постановлением Правительства Российской Федерации от 30.11.2019 г. № 1 567 и предоставляемый на приобретение объекта недвижимости у физического или юридического лица, а также на строительство жилого дома на территориях согласно п. 19 постановления [2].

Ипотека для семей с детьми – это программа кредитования, предусматривающая субсидирование процентной ставки со стороны государства в соответствии с постановлением правительства № 1 711 от 30 декабря 2017 г. [3]. Такие ипотечные кредиты предоставляются на приобретение жилья у юридического лица, строительство жилого дома или рефинансирование.

Ипотека с государственной поддержкой – это программа льготного кредитования на покупку новостроек или строительство жилых домов. Максимальная сумма кредита – 12 млн рублей для Санкт-Петербурга, Москвы, Мо-

сковской и Ленинградской областей. Срок действия программы заканчивается 31 декабря 2022 г.

Если проанализировать цели кредитования льготных программ, то в первую очередь они направлены на стимулирование и поддержку строительной отрасли, а также малоэтажного индивидуального жилищного строительства. Очевидно, что даже наличие этих программ не позволяет в должной степени обеспечить устойчивость финансового и строительного секторов.

На рис. 1 продемонстрировано количество предложений по продаже на первичном рынке жилья. Согласно представленным данным, наименьшее количество предложений по продаже квартир в новостройках приходится на 1 октября 2020 г., так как в этот период застройщики предлагали около 200 тысяч квартир. Далее, вплоть до 1 октября 2021 г., наблюдался стабильный рост, после чего к 1 марта 2022 г. количество предложений колебалось на уровне 300–350 тысяч квартир. Далее, вплоть до 1 октября 2022 г., продолжается рост количества предложений.

Необходимо отметить, что данные, представленные на рис. 2, демонстрируют ситуацию, при которой, начиная с 2016 г. и заканчивая 2022 г., стоимость квадратного метра ни разу не колебалась в сторону уменьшения. Рост стоимости происходит в течение шести лет, полагаем, что указанная тенденция продолжится и в 2023 г.

В настоящем исследовании исходим из

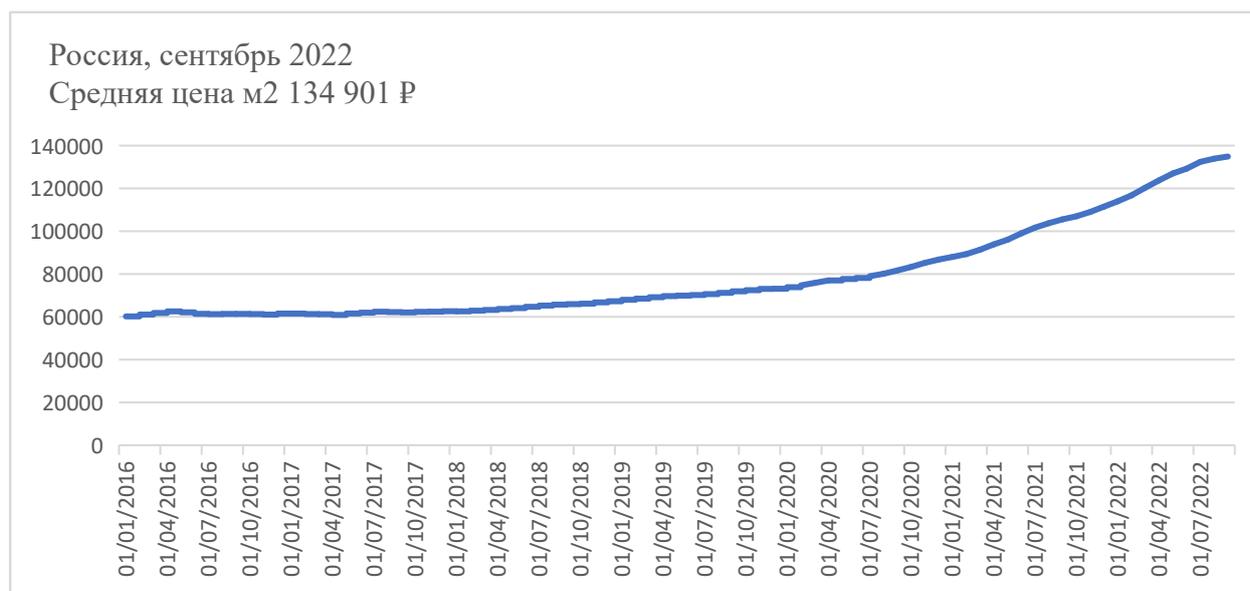


Рис. 2. Динамика цен по фактическим сделкам, первичный рынок [9]

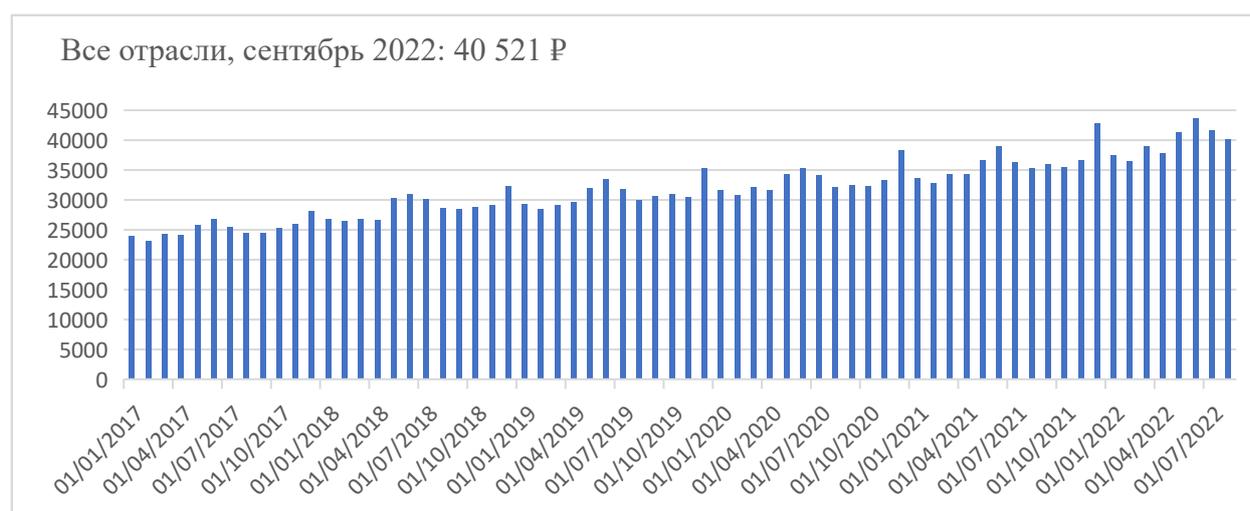


Рис. 3. Медианная заработная плата [23]

того, что стоимость ипотечного платежа позитивно коррелирует со стоимостью квадратного метра. Таким образом, оба показателя продолжают расти и в будущем.

Низкие доходы населения (рис. 3), а также возросшие риски и неопределенность в экономической ситуации страны и всемирной экономике вынудили банки ужесточить требования к заемщикам, повысить ставки по ипотечным программам (рис. 4).

Несмотря на то, что данные, представленные на рис. 3, указывают на стремительный

рост доходов населения, в действительности рост минимален. Причина этого заключается в том, что график демонстрирует «нормальное распределение», согласно которому средняя стоимость заработной платы, достигая определенного предела, возвращается к стандартным значениям.

Фактически это происходит ежегодно (31.12.2020 г., 30.06.2021 г., 31.03.2022 г. и так далее). По этой причине полагаем необходимым указать, что в действительности доходы населения находятся примерно в одной точке на про-



Рис. 4. Динамика ставок - предложения топ-20 ипотечных банков [8]

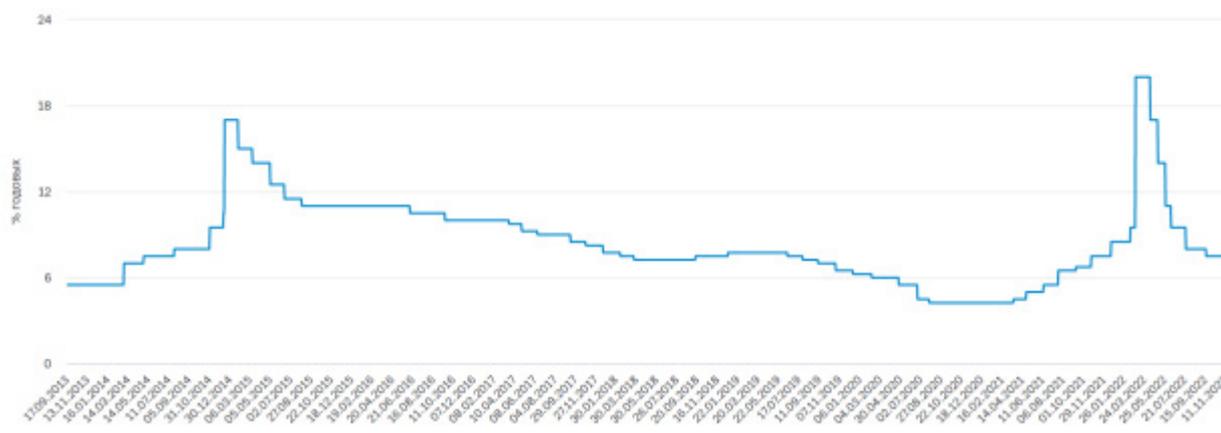


Рис. 5. Ключевая ставка Банка России [16]

тяжении нескольких лет и составляют порядка 35 000–40 000 рублей в месяц. Медианная заработная плата демонстрирует, что 50 % работников получают зарплату меньше указанной, а 50 % – больше, и составляет она 40 521 рублей в месяц в среднем по всем отраслям в России.

Динамика ставок ТОП-20 банков, представленная аналитическим центром Дом.РФ, показывает положительную динамику роста процентных ставок. Из этого следует, что все меньшее число людей сможет реализовать свою потребность в жилье.

Следует акцентировать внимание на

том, что ипотечные ставки росли в период с 29.01.2021 г. по 31.03.2022 г., после чего достигли своего пика и вернулись к значениям в 10 % в период с 29 июля по 21 октября 2022 г.

Анализ данных, представленных на рис. 4 и 5, демонстрирует, что ключевая ставка Банка России оказывает непосредственное влияние на кредитные ставки ипотечных банков РФ.

На последнем заседании Совета директоров Банка России, которое состоялось 28 октября 2022 г., было принято решение сохранить ключевую ставку на прежнем уровне. Рис. 5 подтверждает тот факт, что ключевая ставка

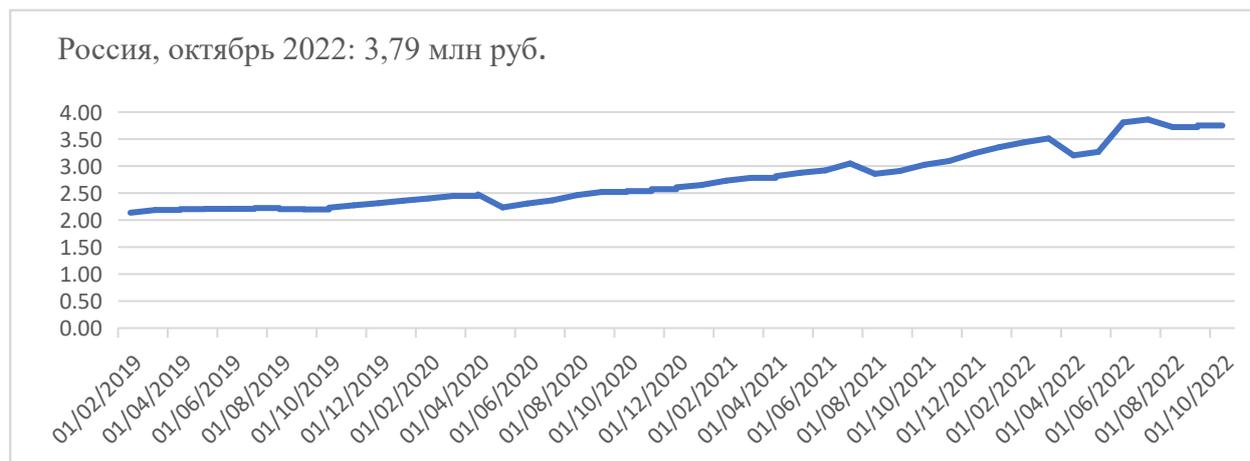


Рис. 6. Средний чек кредита [27]

Таблица 1. Расчет ежемесячных платежей по кредитам [25]

	Базовая программа	Господдержка	Ипотека для семей с детьми
Стоимость, млн	4,46	4,46	4,46
Размер первоначального взноса (ПВ), %	15 %	15 %	15 %
Сумма кредита, млн	3,79	3,79	3,79
Срок кредита, мес.	240	240	240
Ставка, %	10,64 %	7 %	6 %
Ежемесячный платеж	38 205,76	29 391,58	27 159,90
Начисленные %	5 378 382,40	3 262 979,20	2 727 376,00

Банка России остается неизменной: на уровне 7,5 процентных пункта. Все это благодаря правильной денежно-кредитной политике, проводимой ЦБ.

Проанализировав средний чек кредита (рис. 6), можно констатировать устойчивую тенденцию к росту. Средний чек посчитан с использованием данных, представленных в файле «Ипотечные жилищные кредиты, предоставленные физическим лицам-резидентам, и приобретенные права требования по ипотечным жилищным кредитам». Так, в отчете представлена информация о количестве выданных кредитов и соответствующей им финансовой сумме. В результате чего в рамках настоящей работы произведен подсчет среднего чека и составлен график, который демонстрирует следующее: с февраля 2019 г. по октябрь 2022 г. размер среднего кредита в РФ увеличился вдвое и составил

3,79 млн руб.

Необходимо также акцентировать внимание на том, что уменьшение среднего чека происходило трижды в период с 2019 по 2022 гг. Указанный факт наблюдался 01.05.2020 г., 01.08.2021 г., а также 01.04.2022 г., что не представляется существенным, так как в действительности короткие промежутки падения компенсировались последующим стабильным ростом.

Ниже приведем расчет ежемесячных платежей по кредитам при наличии базового сценария по ипотеке с государственной поддержкой и ипотеке для семей с детьми при всех прочих равных (табл. 1).

Площадь квартиры, участвующей в расчете, исходя из стоимости 4,46 млн рублей, при средней стоимости квадратного метра 134,9 тыс. руб. составляет 33 м², что соответствует стан-

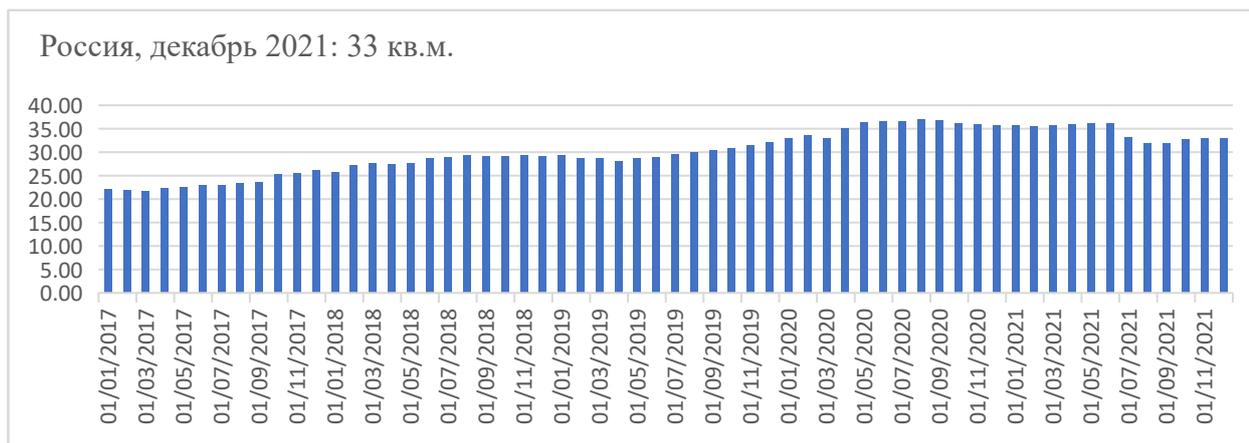


Рис. 7. Индекс доступности недвижимости в России, первичный рынок [13]

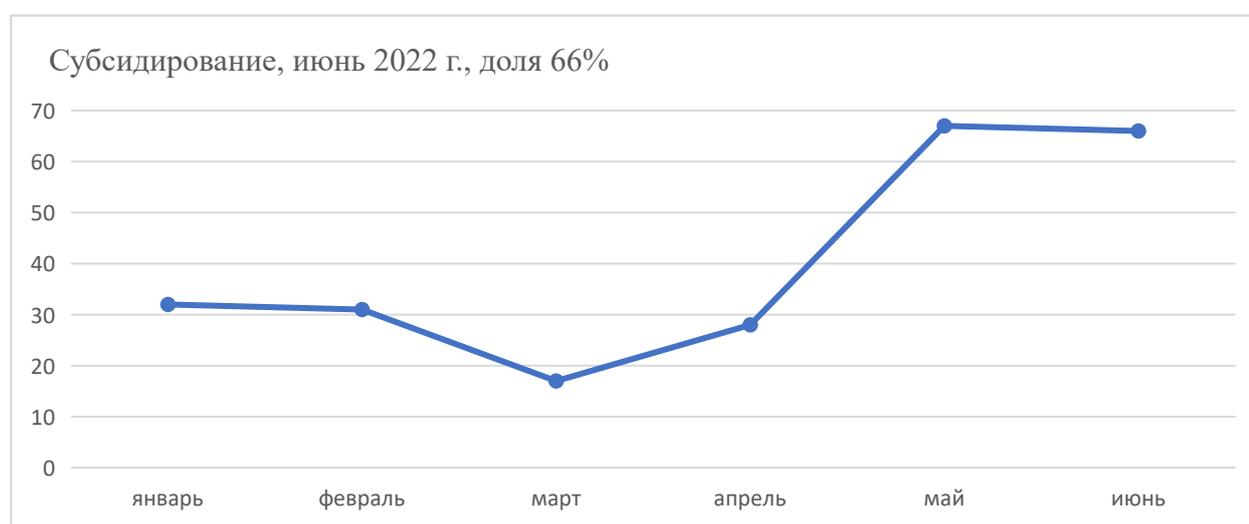


Рис. 8. Доля «льготной ипотеки от застройщика» в «первичных» выдачах, % [12]

дартной однокомнатной квартире. Невооруженным глазом видна разница в ежемесячных платежах и переплате по процентам.

Согласно рекомендациям Минфина, ежемесячный платеж по ипотеке не должен превышать 25 % семейного бюджета. Исходя из этого, следует, что более 50 % населения России не могут себе позволить покупку даже однокомнатной квартиры в новостройке, пусть и при условии льготного кредитования. Это подтверждается индексом доступности новостроек в России, который демонстрирует, что может позволить себе купить человек, получающий медианную зарплату (рис. 7).

Примечательно, что недвижимость в РФ начала становиться доступнее с 1 июля 2021 г.,

после чего достигла своего минимума 1 сентября 2021 г. (значение 31,94). Далее, вплоть до ноября 2021 г., продолжается рост.

Для решения жилищного вопроса большая часть населения нуждается в специальных схемах, включающих в себя как классические схемы кредитования, так и с частичным участием государства, а также при взаимодействии банков, застройщиков и накопительных институтов. Поэтому застройщики совместно с банками разрабатывают новые программы, соответствующие требованиям рынка. Сюда относятся ипотека с субсидированной ставкой и ипотека траншами.

Ипотека с субсидированной ставкой – это программа, когда банк выдает кредит заемщи-

Таблица 2. Расчет ежемесячных платежей по кредитам [25]

	Субсидированная ставка	Господдержка	Ипотека траншами
Стоимость, млн	6,16	4,46	4,46
Размер первоначального взноса (ПВ), %	0,923 млн	0,923 млн	0,923 млн
Сумма кредита, млн	5,24 млн	3,54 млн	1 транш – 100 рублей; 2 транш – 3,54 (через 24 мес. после выдачи)
Срок кредита, мес.	240	240	240
Ставка, %	0,1 %	7 %	7 %
Ежемесячный платеж	22 027	27 148	1 транш – 1; 2 транш – 28 840
Начисленные %	52 726	3 043 851	2 691 268

ку по сниженной ставке. А разницу между действующей ставкой на приобретение квартиры в новостройке и новой субсидированной ставкой оплачивает застройщик за счет увеличения стоимости квартиры. Доля сделок с субсидированной ставкой в первичных выдачах застройщиков составляет 66 % по итогам июня, говорится в докладе для общественных консультаций, предоставленном Банком России (рис. 8) [11]. При этом необходимо отметить, что в январе 2022 г. доля сделок составляла 32 %, после чего продолжала падать вплоть до марта (17 %). Далее, к маю, доля сделок достигает своего максимума – 67 %.

Ипотека траншами – это набирающий популярность кредит на покупку квартиры в новостройках, при котором сумма его разделена на две части и более, причем первый транш может составлять 100 рублей. Как правило, первый транш выдается в день сделки, а второй – перед подписанием акта приема-передачи.

Рассмотрим разницу в платежах по программе с господдержкой, субсидированной ипотеке под ставку 0,1 % и ипотеке траншами с ежемесячным платежом в 1 рубль (табл. 2). Следует акцентировать внимание на том, что стоимость объекта недвижимости является одинаковой для государственной поддержки и ипотеки траншами и составляет 4,46 млн рублей, в то время как субсидированная ставка предполагает 6,16 млн рублей. Размер ПВ является одинаковым для всех программ, в то время как ежемесячный платеж – наиболее дешевым для субсидированной ставки, он составляет

22 027 рублей.

При анализе полученных данных видна экономия, которую получает клиент при покупке жилья с использованием ипотеки траншами, которая составит 376 тыс. рублей, также есть возможность снимать жилье на этапе строительства дома, не оплачивая проценты по кредиту. Вместе с тем экономия по субсидированной ипотеке по процентам составит 2,99 млн рублей, а с учетом увеличения стоимости квартиры (на 1,62 млн руб.) – 1,3 млн рублей, что, очевидно, привлекательнее среди всех прочих программ кредитования. И именно с этим связан такой высокий спрос на эту программу.

Центральный банк во главе с Эльвирой Набиуллиной считает субсидированную ипотеку и ипотеку траншами высокорискованными. Об этом неоднократно говорилось на пресс-конференциях ЦБ РФ.

Рассмотрим риски субсидированной ипотеки.

1. Завышение стоимости объекта недвижимости.

2. Отсутствие возможности в полном объеме получить налоговый вычет с уплаченных процентов, а на сегодняшний день эта сумма составляет 13 % от суммы переплаты по процентам, но не более 390 тыс. руб.

3. Убыточность субсидирования для банка в случае получения недостаточной комиссии для покрытия рисков.

4. Увеличение кредитного риска в связи с ростом срока кредитования. Чем дольше срок жизни кредита, тем выше вероятность дефолта.



Рис. 9. Количество задействованных на рынке жилищного (ипотечного) кредитования организаций, предоставляющих кредиты [18]

5. Процентный риск.

6. Искажение таких показателей, как срок кредита, процентная ставка, размер кредита.

7. Нагрузка для государственного бюджета.

Разберем риски ипотеки траншами.

1. Рост ставки по проектному финансированию в связи с низкой наполняемостью счетов эскроу.

2. Риск расторжения сделки со стороны покупателя.

3. Возможные спекуляции в рамках приобретения квартиры с целью инвестирования, что может привести к росту цен на жилье.

4. Отделы продаж застройщиков при продаже квартиры будут вводить в заблуждение низкими размерами ежемесячных платежей, клиенты не всегда смогут оценить будущую стоимость обслуживания ипотечного кредита.

5. Низкие процентные доходы в связи с минимальным размером первого транша.

6. Процентные риски для банка, так как ставка по кредиту фиксируется в момент заключения кредитного договора, а фондирование для второго транша будет привлекаться в соответствии с договором долевого участия (ДДУ) перед подписанием акта-приема передачи, и срок может составлять от 1 до 3 лет, соответственно, процентные ставки могут измениться.

На сегодняшний день кредитные займы, которые банки предоставляют гражданам с целью покупки жилья, не являются доступными для большей части населения РФ. Среди способов,

позволяющих сделать кредиты, имеющие отношение к ипотеке, более доступными для широкого круга лиц, необходимо обозначить следующие: создать систему ипотечных кредитов, в которую будут включены юридические и экономические механизмы, позволяющие ограничивать риски, а также мобилизовать финансовые ресурсы.

Рис. 9 составлен с использованием данных, представленных в документе «Количество кредитных организаций – участников рынка жилищного (ипотечного жилищного) кредитования (в целом по Российской Федерации)», которые в дальнейшем представлены в виде диаграммы. Так, согласно представленным данным, количество банков, предоставляющих услуги по ипотечному кредитованию, продолжает снижаться, начиная с 2019 г. Например, в 2019 г. деятельность по ипотечному кредитованию осуществляли 336 банков, в 2020 г. их число сократилось до 303-х, в 2021 г. функционировало уже 272 банка. В 2022 г. наблюдается минимальное значение для всего графика, так как лишь 258 банков продолжают осуществлять кредитную ипотечную деятельность.

Одна из причин сокращения количества банков – это высокие риски кредитной политики. К ним относятся смягчение требований к заемщикам, снижение ставок по кредитам физическим лицам и по проектному финансированию, а также сниженное комиссионное вознаграждение по субсидированным кредитам.

Все эти меры банки принимают для удер-

жания доли на рынке, так как 60 % рынка удерживают ТОП-5 Российских банков [15]. Крупные игроки не только выдают ипотечные кредиты, но и организуют экосистемы вокруг сделок с недвижимостью, куда входят все операции, необходимые для оформления ипотечного кредита. К этим операциям относятся сопровождение и обслуживание уже выданных ипотечных кредитов, а также возможность проведения неипотечных сделок и многое другое, и все это в режиме одного окна.

Необходимо отметить, что существуют факторы, представляющие собой проблему, которая не позволяет системе ипотечного кредитования развиваться в полной мере. Это формальный характер ряда нормативно-правовых актов РФ и отсутствие эффективности у системы, задача которой – регистрировать права граждан на недвижимое имущество. Кроме того, компании, чьи компетенции основаны на страховой и оценочной деятельности, развиты не в полной мере. Договором ипотеки предусмотрено только обязательное страхование предмета залога банка, а страхование жизни и здоровья, титульное страхование и иные виды страхования, включая потерю работы, являются добровольными. Отсутствуют специализированные финансовые учреждения, чья деятельность охватывает исключительно ипотечные операции, а еще ресурсы коммерческих банков являются недоступными для широкого круга граждан по причине высокой стоимости их услуг. Также отсутствует вторичный рынок ипотечного кредитования, да и вообще в РФ не существует механизмов, позволяющих банкам ограничивать риски и покрывать потери с помощью государственных учреждений.

Что же касается граждан в целом, заемщики отказываются брать кредиты по причине их высокой стоимости. Почему? Ответ лежит на поверхности: заработная плата большей части граждан РФ исключает приобретение жилья; граждане РФ, являющиеся социально незащищенными, не получают субсидии, имеющие отношение к жилью в полной мере, по причине отсутствия бюджетных средств; налоговое законодательство РФ также не лишено недостатков, из-за чего граждане отказываются вкладывать финансовые средства в жилье [22].

Необходимо отметить, что одним из элементов, опосредующих развитие ипотечного кредитования, является та деятельность, которую осуществляют организации, выдающие

кредиты. В рамках своих полномочий такие организации осуществляют операции как активной, так и пассивной направленности.

Среди последних стоит отметить деятельность, посредством которой кредитные организации рефинансируют вложения в указанные кредиты, например, с помощью выпуска облигаций, что подтверждается как общемировым опытом, так и опытом Российской империи. В результате указанных действий количество организаций, имеющих право эмитировать ценные бумаги для целей ипотечного кредитования, становится фиксированным, круг участников ограничивается.

Следует акцентировать внимание и на том, что деятельность указанных организаций ограничена как нормативно-правовыми актами РФ, так и операциями, демонстрирующими отсутствие риска.

Ранее уже было отмечено, что высокие процентные ставки не позволяют большей части граждан РФ обращаться к ипотечному кредитованию. В ходе работы проведен расчет доступности ипотечных кредитов, из которого следует, что единственная возможность приобретения квартиры для семьи из двух человек, получающих зарплату на уровне медианы, – это субсидированная ставка, несмотря на риски для всех участников рынка.

Деятельность банковских организаций построена на предположении, согласно которому минимальные ипотечные ставки многократно возрастут к моменту ввода жилья в эксплуатацию. Следует добавить, что предположение может быть неверным при наличии следующих обстоятельств. Если ценовые характеристики жилья будут меньше предполагаемых, то заемщик не сможет выполнять свои обязательства перед банковской организацией по причине залоговой стоимости.

Предположение также может быть рискованным при условии, что заемщик не сможет выплачивать проценты по кредиту, в результате чего убытки банковской организации составят разницу между рыночной стоимостью квартиры и суммой, которая была выдана в качестве займа. Рискованной также является ситуация, при которой повышается стоимость жилья. Причина этого заключается в том, что на сегодняшний день цены на жилье демонстрируют повышенный уровень. При этом залоговая стоимость может понизиться, в результате чего будут созданы дополнительные резервы, а лик-

видность баланса банков понизится [29]. Если такая ситуация будет актуальной, то мы продолжим наблюдать закрытие многих банков.

На сегодняшний день в связи с высокой стоимостью жилья основным критерием принятия решения при покупке квартиры является размер ежемесячного платежа, на который напрямую влияет размер процентной ставки. Полагаем, что в указанном вопросе ключевая роль принадлежит Банку России. Причина этого заключается в том, что указанная организация обладает полномочиями, позволяющими на законных основаниях снижать ставку по кредитам, имеющим отношение к ипотеке.

Акцентируем внимание на том, при каких условиях Банк России может снижать ставку: изменяются критерии, посредством которых оценивается обеспеченность кредитов по ипотеке; изменяется классификация, в рамках которой определяются группы риска; снижаются размеры резервирования, имеющие отношение к ипотечным ссудам и так далее [26].

Необходимо отметить тот факт, что главная задача социального характера, стоящая перед государственным аппаратом РФ – обеспечить население страны жильем. Развитие государственной политики, сопряженной с жилищными вопросами граждан, требует от органов государственной власти разработать целенаправленные и системные действия, которые в долгосрочной перспективе позволят обеспечить граждан жильем. И хотя указанная область формируется уже не один десяток лет, на сегодняшний день приобретение жилья продолжает оставаться недоступным для большей части населения, что предопределяет актуальность вопроса [24].

Особое внимание для снижения социально-экономической напряженности необходимо направить на повышение реальных доходов населения. Президент Российской Федерации утверждает, что в настоящий момент государственный аппарат предпринимает все необходимые действия, которые в ближайшем будущем позволят увеличить заработную плату работников бюджетной сферы, а также пенсионные выплаты [14].

На сегодняшний день государственный аппарат ставит перед собой следующие цели, сопряженные с вопросами жилищной политики:

- стимулировать спрос граждан на жилье, что должно быть обеспечено своевременным развитием системы, имеющей отношение к

ипотечному кредитованию;

- увеличить количество жилья, вводимого в эксплуатацию посредством упрощения процедур административной направленности;

- стабилизировать жилищный рынок;

- повысить доступность и прозрачность государственной деятельности по указанному вопросу и снизить риски, сопряженные с операциями по недвижимости;

- реализовать социальные обязательства, в рамках которых надлежит обеспечить жильем отдельные категории граждан.

Необходимо акцентировать внимание на том, что ключевая ставка в настоящий момент продолжает снижаться. При этом объем ипотечных операций демонстрирует низкий уровень по сравнению с докризисным. Причина этого заключается в том, что граждане существенно переплачивают по кредитам.

Считаем, что увеличить спрос на ипотечные кредиты позволят следующие действия.

1. Разработка и внедрение кредитных программ, посредством которых будут улучшены жилищные условия для преподавателей, работников медицинской сферы, государственных служащих и так далее. Необходимо предоставить указанным категориям граждан льготы, сопряженные с ипотечным кредитованием, что возможно сделать посредством государственного финансирования.

2. Привлечение дополнительных источников финансовых вложений, что в долгосрочной перспективе позволит поддерживать процентную ставку на приемлемом уровне. Понижение уровня процентной ставки до пяти-шести процентов [21] с использованием опыта европейских стран и Соединенных Штатов Америки.

3. Оказание гражданам поддержки со стороны государства в накоплении первоначального взноса, либо субсидирования его части.

4. Развитие и тиражирование системы, в рамках которой ипотечные кредиты страхуются. В первую очередь указанные меры должны быть направлены на страхование риска, в результате которого заемщик не может исполнить обязательства по кредитному договору [20].

5. Формирование системы, в рамках которой взаимодействие между банковскими организациями и строительными компаниями станет доступным и прозрачным для большей части населения, что может повысить эффективность их деятельности. А также повышение

привлекательности сделок с недвижимостью для широкого круга граждан РФ.

В рамках настоящего исследования проанализировано актуальное на сегодняшний день состояние рынка ипотечного кредитования. На основании изложенного приходим к выводу о том, что, несмотря на актуальность указанной проблемы, большая часть положений, раскрытых в рамках «Стратегии развития ипотечного жилищного кредитования в Российской Федерации до 2030 года» и ФЦП «Жилище», продолжают оставаться нереализованными.

Считаем, что процентные ставки ипотечного кредитования в будущем увеличатся по ряду причин. Как уже было отмечено ранее, процентные ставки коммерческих банков находятся в зависимости от ключевой ставки ЦБ РФ. В случае если ключевая ставка продолжает оставаться на низком уровне, как это происходит сегодня (7,5 %), высоки риски инфляции. Можно прогнозировать, что именно по причине высокого риска инфляции в 2023 г. ключевая ставка вырастет, что спровоцирует закономерное повышение процентной ставки по ипотечным кредитам.

Заместитель министра строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ ранее заявлял, что снижение ставки по льготной ипотеке зависит от того, насколько успешно застройщики будут реализовывать квартиры [7]. Как было указано ранее, доступность покупки жилья на-

ходится в прямой зависимости от заработной платы населения, которая в действительности не растет, а сохраняет значение в 35–40 тысяч рублей в месяц.

Таким образом, возникает парадоксальная ситуация, при которой снижение ставки по льготной ипотеке возможно, но лишь при условии, что доходы населения значительно увеличатся. Считаем, что на сегодняшний день это невозможно, следовательно, льготная ипотека в ближайшее время может прекратить свое существование.

С другой стороны, прекращение льготной ипотеки может понизить спрос на жилье, в результате чего произойдет падение цен на квартиры, что, в свою очередь, спровоцирует повышение спроса.

Считаем, что улучшение жилищных условий в период неопределенности и риска возможно осуществить путем повышения заработной платы граждан РФ. Очевидно, что в повышении заработной платы в первую очередь нуждаются работники бюджетной сферы, и речь здесь идет о сотрудниках полиции, военных, работниках медицинских учреждений, преподавателях и т.д.

Кроме того, считаем, что государственному аппарату надлежит продолжить финансирование программ, сопряженных с льготным кредитованием, несмотря на явную невыгодность указанных действий для рынка строительства.

Список литературы

1. Постановление Правительства РФ от 7 декабря 2019 г. № 1 609 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://base.garant.ru/73186814>.
2. Постановление Правительства РФ от 30 ноября 2019 г. № 1 567 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://base.garant.ru/73186746>.
3. Постановление Правительства РФ от 30 декабря 2017 г. № 1 711 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71750282>.
4. Послание Президента РФ Федеральному Собранию от 21.04.2021 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_382666.
5. Бабина, С.И. Ипотечное кредитование как финансовый инструмент решения жилищной проблемы в России / С.И. Бабина, С.О. Назаренкова // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки. – 2019. – Т. 4. – № 1. – С. 37–44.
6. Банки и банковское дело: учебник для бакалавров / под ред. В. А. Боровковой. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2014. – 623 с.
7. В Минстрое оценили перспективы снижения ставки по льготной ипотеке [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://iz.ru/1350704/2022-06-16/v-minstroe-otcenili-perspektivy-snizheniia-stavki-po-lgotnoi-ipoteke>.
8. Динамика ставок предложения топ-20 ипотечных банков [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.дом.рф/analytics/mortgage>.

9. Динамика цен по фактическим сделкам, первичный рынок [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://sberindex.ru/ru/dashboards/real_estate_deals_primary_market.
10. Довдиенко, И.В. Ипотека. Управление. Организация. Оценка : учеб. пособие / В.З. Черняк, И.В. Довдиенко. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. – 471 с.
11. Доклад для общественных консультаций. Программы «льготной ипотеки от застройщика». Банк России, Москва, 2022 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://cbr.ru/Content/Document/File/140482/Consultation_Paper_12102022.pdf.
12. Доля «льготной ипотеки от застройщика» в «первичных» выдачах, % [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://cbr.ru/Content/Document/File/140482/Consultation_Paper_12102022.pdf.
13. Индекс доступности недвижимости в России, первичный рынок [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://sberindex.ru/ru/dashboards/indeks-dostupnosti-nedvizhimosti-v-rossii-pervichnyi-rynok>.
14. Институт ВЭБа оценил влияние санкций на доходы россиян [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.rbc.ru/economics/26/03/2022/623c52bd9a79473bffe91438>.
15. Ипотека на пике [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://ratings.ru/files/research/banks/NCR_Mortgage_Dec2021.pdf.
16. Ключевая ставка Банка России [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://cbr.ru/hd_base/KeyRate.
17. Ключевая ставка, установленная Банком России [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_12453/886577905315979b26c9032d79cb911cc8fa7e69.
18. Количество задействованных на рынке жилищного (ипотечного) кредитования организаций, предоставляющих кредиты [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://cbr.ru/vfs/statistics/BankSector/Mortgage/01_01_Participants.xlsx.
19. Количество предложений о продаже новостроек. Открытые данные ДомКлик [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://sberindex.ru/ru/dashboards/kolichestvo-predlozhenii-o-prodazhe-pervichki>.
20. Коростелева, Т.С. Проблемы и перспективы развития системы ипотечного жилищного кредитования в России / Т.С. Коростелева // Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2013. – № 11(149). – С. 32–38.
21. Красникова, И.Г. Анализ ипотечного кредитования: современный прогноз и перспективы развития / И.Г. Красникова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2015. – Т. 1. – № 11. – С. 66–69.
22. Кудрявцева, Н.Ю. К вопросу о формировании системы ипотечного жилищного кредитования в России / Н.Ю. Кудрявцева, А.В. Просвирина // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2008. – № 5(61). – С. 99–103.
23. Медианная заработная плата [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://sberindex.ru/ru/dashboards/median-wages>.
24. Миникеева, Л.О. Этапы становления государственной жилищной политики в контексте реализации социальных задач государства в сфере обеспечения граждан России доступным и комфортным жильем / Л.О. Миникеева // Государство и право, 2017 г.
25. Расчет ежемесячных платежей по кредитам [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://domclick.ru/ipoteka/calculator?from=topline2020/>
26. Силаева, О.В. Анализ современного состояния ипотечного кредитования в Республике Казахстан / О.В. Силаева // Подольский научный вестник. – 2018. – № 3. – С. 173–183.
27. Средний чек кредита [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://cbr.ru/vfs/statistics/BankSector/Mortgage/02_02_Mortgage.xlsx.
28. Цылина, Г.А. Ипотека: жилье в кредит / Г.А. Цылина. – М. : Экономика, 2001. – 357 с.
29. Чем опасны слишком низкие ставки по ипотеке. Российская газета, 11.02.2022 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://rg.ru/2022/07/11/banki-goniat-procent.html>.

References

1. Postanovleniye Pravitel'stva RF ot 7 dekabrya 2019 g. № 1 609 [Electronic resource]. – Access mode : <https://base.garant.ru/73186814>.
2. Postanovleniye Pravitel'stva RF ot 30 noyabrya 2019 g. № 1 567 [Electronic resource]. – Access mode : <https://base.garant.ru/73186746>.
3. Postanovleniye Pravitel'stva RF ot 30 dekabrya 2017 g. № 1 711 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71750282>.
4. Poslaniye Prezidenta RF Federal'nomu Sobraniyu ot 21.04.2021 g. [Electronic resource]. – Access mode : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_382666.
5. Babina, S.I. Ipotechnoye kreditovaniye kak finansovyy instrument resheniya zhilishchnoy problemy v Rossii / S.I. Babina, S.O. Nazarenkova // Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Politicheskiye, sotsiologicheskkiye i ekonomicheskkiye nauki. – 2019. – T. 4. – № 1. – S. 37–44.
6. Banki i bankovskoye delo: uchebnik dlya bakalavrov / pod red. V. A. Borovkovoy. – 3-ye izd., pererab. i dop. – M. : Izdatel'stvo Yurayt, 2014. – 623 s.
7. V Minstroye otsenili perspektivy snizheniya stavki po l'gotnoy ipoteke [Electronic resource]. – Access mode : <https://iz.ru/1350704/2022-06-16/v-minstroe-otcenili-perspektivy-snizheniia-stavki-pogotnoi-ipoteke>.
8. Dinamika stavok predlozheniya top-20 ipotechnykh bankov [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.dom.rf/analytics/mortgage>.
9. Dinamika tsen po fakticheskim sdelkam, pervichnyy rynek [Electronic resource]. – Access mode : https://sberindex.ru/ru/dashboards/real_estate_deals_primary_market.
10. Dovdiyenko, I.V. Ipoteka. Upravleniye. Organizatsiya. Otsenka : ucheb. posobiye / V.Z. Chernyak, I.V. Dovdiyenko. – M. : YUNITI-DANA, 2015. – 471 s.
11. Doklad dlya obshchestvennykh konsul'tatsiy. Programmy «l'gotnoy ipoteki ot zastroyshchika». Bank Rossii, Moskva, 2022 g. [Electronic resource]. – Access mode : https://cbr.ru/Content/Document/File/140482/Consultation_Paper_12102022.pdf.
12. Dolya «l'gotnoy ipoteki ot zastroyshchika» v «pervichnykh» vydachakh, % [Electronic resource]. – Access mode : https://cbr.ru/Content/Document/File/140482/Consultation_Paper_12102022.pdf.
13. Indeks dostupnosti nedvizhimosti v Rossii, pervichnyy rynek [Electronic resource]. – Access mode : <https://sberindex.ru/ru/dashboards/indeks-dostupnosti-nedvizhimosti-v-rossii-pervichnyi-rynek>.
14. Institut VEBA otsenil vliyaniye sanktsiy na dokhody rossiyan [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.rbc.ru/economics/26/03/2022/623c52bd9a79473bffe91438>.
15. Ipoteka na pike [Electronic resource]. – Access mode : https://ratings.ru/files/research/banks/NCR_Mortgage_Dec2021.pdf.
16. Klyuchevaya stavka Banka Rossii [Electronic resource]. – Access mode : https://cbr.ru/hd_base/KeyRate.
17. Klyuchevaya stavka, ustanovlennaya Bankom Rossii [Electronic resource]. – Access mode : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_12453/886577905315979b26c9032d79cb911cc8fa7e69.
18. Kolichestvo zadeystvovannykh na rynke zhilishchnogo (ipotechnogo) kreditovaniya organizatsiy, predostavlyayushchikh kredity [Electronic resource]. – Access mode : https://cbr.ru/vfs/statistics/BankSector/Mortgage/01_01_Participants.xlsx.
19. Kolichestvo predlozheniy o prodazhe novostroyek. Otkrytyye dannyye DomKlik [Electronic resource]. – Access mode : <https://sberindex.ru/ru/dashboards/kolichestvo-predlozhenii-o-prodazhe-pervichki>.
20. Korosteleva, T.S. Problemy i perspektivy razvitiya sistemy ipotechnogo zhilishchnogo kreditovaniya v Rossii / T.S. Korosteleva // Finansovaya analitika: problemy i resheniya. – 2013. – № 11(149). – S. 32–38.
21. Krasnikova, I.G. Analiz ipotechnogo kreditovaniya: sovremennyy prognoz i perspektivy razvitiya / I.G. Krasnikova // Ekonomika i upravleniye: problemy, resheniya. – 2015. – T. 1. –

№ 11. – С. 66–69.

22. Kudryavtseva, N.YU. K voprosu o formirovaniy sistemy ipotechnogo zhilishchnogo kreditovaniya v Rossii / N.YU. Kudryavtseva, A.V. Prosvirin // Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: Gumanitarnyye nauki. – 2008. – № 5(61). – С. 99–103.

23. Mediannaya zarabotnaya plata [Electronic resource]. – Access mode : <https://sberindex.ru/ru/dashboards/median-wages>.

24. Minikeyeva, L.O. Etapy stanovleniya gosudarstvennoy zhilishchnoy politiki v kontekste realizatsii sotsial'nykh zadach gosudarstva v sfere obespecheniya grazhdan Rossii dostupnym i komfortnym zhil'yem / L.O. Minikeyeva // Gosudarstvo i pravo, 2017 g.

25. Raschet yezhemesyachnykh platezhey po kreditam [Electronic resource]. – Access mode : <https://domclick.ru/ipoteka/calculator?from=topline2020/>

26. Silayeva, O.V. Analiz sovremennogo sostoyaniya ipotechnogo kreditovaniya v Respublike Kazakhstan / O.V. Silayeva // Podol'skiy nauchnyy vestnik. – 2018. – № 3. – С. 173–183.

27. Sredniy chek kredita [Electronic resource]. – Access mode : https://cbr.ru/vfs/statistics/BankSector/Mortgage/02_02_Mortgage.xlsx.

28. Tsyлина, G.A. Ipoteka: zhil'ye v kredit / G.A. Tsyлина. – М. : Ekonomika, 2001. – 357 s.

29. Chem opasny slishkom nizkiye stavki po ipoteke. Rossiyskaya gazeta, 11.02.2022 g. [Electronic resource]. – Access mode : <https://rg.ru/2022/07/11/banki-goniat-procent.html>.

© Е.А. Подольская, 2023

УДК 330.322.1

Т.М. РЕДЬКИНА, В.Н. СОЛОМОНОВА, О.И. ПУДОВКИНА
ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический
университет», г. Санкт-Петербург

РОЛЬ ГОСУДАРСТВА ПРИ ИНВЕСТИРОВАНИИ В РОССИЙСКУЮ ЭКОНОМИКУ

Ключевые слова: геополитическая ситуация; государство; иностранные инвестиции; риски.

Аннотация. Цель работы заключается в предложении системного подхода к определению роли государства в процессе роста инвестиционной активности. Достижению этой цели будет способствовать решение следующих задач: определение места России на геополитической арене, оценка оттока и притока иностранных инвестиций, анализ возможности усиления частных инвестиций, обоснование мер по развитию российского фондового рынка как условия стабилизации экономики РФ. Гипотеза исследования проявляется в необходимости системного подхода к решению задач по управлению фондовым рынком, направленных на оптимизацию развития российской экономики. В работе нашли применение такие научные методы исследования, как анализ и синтез, наблюдение, моделирование. Достигнутые результаты заключаются в проработке решений, обеспечивающих системное развитие базовых элементов экономики.

Привлечение инвестиционных средств к экономике страны свидетельствует не только об инвестиционной привлекательности территории, активов, но и о стабильном экономическом развитии государства [6]. В работе [2] отмечается, что любые негативные изменения в мире в целом ведут к снижению инвестиционной активности. Геополитическому обострению в материале [2] отводится огромная роль в принятии решения об инвестировании в экономику той или иной страны. При этом Россия в тексте [2] отнесена к странам, располагающим активами с высокой степенью риска, что также негативно влияет на принятие решения об ин-

вестировании в РФ [9].

В [1] отмечается, что оценка присутствия иностранного капитала в российской экономике происходит по нескольким статьям. Поэтому не всегда корректно можно оценить объемы зарубежных инвестиций в Россию. Тем не менее, возможным представляется проследить тренд зарубежных инвестиций в РФ.

Так, согласно материалу [4], по итогу 2020 г. объем привлекаемых зарубежных средств по сравнению с 2019 г. составил 5 %. В феврале 2022 г. наблюдалось рекордное значение по оттоку инвестиций из российских фондов акций, которое в абсолютных значениях составило \$60 млн. Приток инвестиций в этот период был зафиксирован на уровне \$10 млн. [5]. Подобные тенденции позволили в тексте [3] сделать вывод о том, что по итогу 2022 г. общий отток капитала из России может превысить \$200 млрд.

Помимо геополитических факторов, российский фондовый рынок является менее привлекательным, чем, например, американский, по уровню развития инфраструктуры биржевой торговли [8].

В целом, специфика российского фондового рынка проявляется в главенствующем участии в инвестировании экономики РФ со стороны государства. Ранее это положение проявлялось в том, что государство было основным источником инвестиций в российскую экономику [8]. В настоящее время государство на фондовом рынке России рассматривается и как инвестиционный флагман, и как центр притяжения частных средств. Кроме того, на государство планируется возложить функции гаранта надежности вложений [7].

При уходе иностранных инвесторов с российского фондового рынка их место могут занять инвесторы с внутреннего рынка [7]. Однако в работе [7] акцентируется внимание на том,

что внутренние инвестиционные источники не смогут обеспечить инвестиционный прорыв. И именно это и определяет необходимость расширения функций государства на российском фондовом рынке.

Таким образом, на наш взгляд, к настоящему моменту времени фондовый рынок России, инвестиции, государство оцениваются отдельно друг от друга, что не позволяет сформиро-

вать системное представление о роли каждого из элементов при функционировании российской экономики. Это означает, что затруднительным представляется оценить значение каждого из перечисленных выше элементов, а также сформировать комплекс управленческих решений по преодолению складывающихся негативных тенденций наиболее оптимальным способом.

Список литературы

1. Катасонов В. Бегство иностранного капитала из России: его следует придержать или национализировать? [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://russtrat.ru/reports/14-marta-2022-0018-9355>.
2. Королева А. Инвесторы боятся войны и уходят из российских активов. При этом, огромную роль играет геополитическое обострение [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://yandex.ru/turbo/expert.ru/s/2021/11/29/investory-boyatsya-voyny-i-ukhodyat-iz-rossiyskikh-aktivov>.
3. Куда утекает российский капитал [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://bcs-express.ru/novosti-i-analitika/kuda-utekaet-rossiiskii-kapital>.
4. Отток капитала из России за 2020 г. в 30 раз превысил объем прямых иностранных инвестиций [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://dzen.ru/media/fintonkosti/ottok-kapitala-iz-rossii-za-2020-g-v-30-raz-prevysil-obem-priamyh-inostrannyh-investicii-600fd3088dfe7b3b2d980c2e>.
5. Отток средств из фондов акций РФ достиг рекордного за 2022 год объема [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://quote.rbc.ru/news/short_article/6209f9129a7947581aee5337.
6. Редькина, Т.М. Риски деятельности российских компаний в условиях санкций в процессе разработки стратегий развития / Т.М. Редькина, О.И. Пудовкина, Х.М. Малик // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2021. – № 5(119). – С. 157–159.
7. Сидорина И. Государству отвели роль «инвестора последней инстанции» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://yandex.ru/turbo/expert.ru/s/2022/11/4/gosudarstvu-otveli-rol-investora-posledney-instantsii>.
8. Скворцов Д. Две стороны санкционной медали. Реверс: куда инвестировать? [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://journal.open-broker.ru/research/revers-kuda-investirovat>.
9. Фирова, И.П. Управление инвестициями / И.П. Фирова, Т.М. Редькина. – СПб : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2021. – 128 с.

References

1. Katasonov V. Begstvo inostrannogo kapitala iz Rossii: yego sleduyet priderzhat' ili natsionalizirovat'? [Electronic resource]. – Access mode : <https://russtrat.ru/reports/14-marta-2022-0018-9355>.
2. Koroleva A. Investory boyatsya voyny i ukhodyat iz rossiyskikh aktivov. Pri etom, ogromnyuyu rol' igrayet geopoliticheskoye obostreniye [Electronic resource]. – Access mode : <https://yandex.ru/turbo/expert.ru/s/2021/11/29/investory-boyatsya-voyny-i-ukhodyat-iz-rossiyskikh-aktivov>.
3. Kuda utekayet rossiyskiy kapital [Electronic resource]. – Access mode : <https://bcs-express.ru/novosti-i-analitika/kuda-utekaet-rossiiskii-kapital>.
4. Ottok kapitala iz Rossii za 2020 g. v 30 raz prevysil ob"yem pryamykh inostrannykh investitsiy [Electronic resource]. – Access mode : <https://dzen.ru/media/fintonkosti/ottok-kapitala-iz-rossii-za-2020-g-v-30-raz-prevysil-obem-priamyh-inostrannyh-investicii-600fd3088dfe7b3b2d980c2e>.

5. Ottok sredstv iz fondov aktsiy RF dostig rekordnogo za 2022 god ob'yema [Electronic resource]. – Access mode : https://quote.rbc.ru/news/short_article/6209f9129a7947581aee5337.
6. Red'kina, T.M. Riski deyatelnosti rossiyskikh kompaniy v usloviyakh sanktsiy v protsesse razrabotki strategiy razvitiya / T.M. Red'kina, O.I. Pudovkina, KH.M. Malik // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2021. – № 5(119). – S. 157–159.
7. Sidorina I. Gosudarstvu otveli rol' «investora posledney instantsii» [Electronic resource]. – Access mode : <https://yandex.ru/turbo/expert.ru/s/2022/11/4/gosudarstvu-otveli-rol-investora-posledney-instantsii>.
8. Skvortsov D. Dve storony sanktsionnoy medali. Revers: kuda investirovat? [Electronic resource]. – Access mode : <https://journal.open-broker.ru/research/revers-kuda-investirovat>.
9. Firova, I.P. Upravleniye investitsiyami / I.P. Firova, T.M. Red'kina. – SPb : Rossiyskiy gosudarstvennyy gidrometeorologicheskiy universitet, 2021. – 128 s.

© Т.М. Редькина, В.Н. Соломонова, О.И. Пудовкина, 2023

УДК 336.025

Т.М. РЕДЬКИНА, И.П. ФИРОВА, В.В. ПОГОДИНА
ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет», г. Санкт-Петербург

ПЕРЕОРИЕНТАЦИЯ ФИНАНСОВЫХ ПОТОКОВ НА УРОВНЕ ГОСУДАРСТВА В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕНИЙ

Ключевые слова: макрорегулятор; меры реагирования на санкции; Минэкономразвития; ограничения; экономика РФ.

Аннотация. Цель работы – сформировать предложения по снижению воздействия негативных факторов от воздействия санкций на экономику РФ. Для достижения указанной цели были определены следующие задачи: сформировано представление об основных финансовых потоках со стороны государства в России, представлен ранжированный список стран, в наибольшей степени подвергшихся санкционному воздействию, определены общие с Ираном условия формирования бюджета, сформулированы угрозы от санкций в краткосрочной и долгосрочной перспективах, определена степень влияния санкций в различных временных периодах, обоснованы меры по структурированному подходу к обеспечению нормальных условий для функционирования отраслей народного хозяйства страны в стратегической перспективе. Гипотеза исследования проявляется в обосновании предложений по перераспределению финансовых потоков в условиях санкций. В работе нашли применение такие научные методы исследования, как анализ и синтез, гипотетический, гипотетико-дедуктивный. Достигнутые результаты заключаются в формировании решений, направленных на выбор времени и объемов финансовых потоков в условиях ограничений.

Преодоление кризисных явлений требует реализации комплекса мер. Эти меры должны быть реализованы в сжатые сроки. Кроме того, должен иметься опыт, подтверждающий эффективность данных мер.

В материале [1] санкции, введенные против

РФ после начала страной специальной военной операции на Украине, связываются с кризисом в России, последовавшим за указанными санкциями. У России, несмотря на значительное количество кризисов до этого момента, не было схожего опыта. Поэтому использовался опыт Ирана [3].

Согласно данным, представленным в материале [8], Россия опередила Иран по числу санкций, принятых против нее. При этом важно отметить, что против Ирана санкции вводились постепенно на протяжении более 40 лет.

22 февраля 2022 г. в статье [8] принято за дату сопоставления числа санкций против семи стран: Россия – 2 754, Иран – 3 616, Сирия – 2 608, Северная Корея – 2 077, Венесуэла – 651, Мьянма – 510, Куба – 208.

На основании представленных данных видно, что лидером по числу введенных против страны санкций являлся Иран. Однако уже к 30 марта 2022 г. против России было введено еще 5 762 санкции. Такое положение позволяет сделать вывод о том, что против России вводится не только значительное количество санкций, но и что эти санкции вводятся в достаточно короткий период времени.

Авторы считают, что опыт реагирования Ирана на вводимые против него санкции важен не столько по тому, что он занимает второе после России место, сколько по наблюдающейся схожести при формировании бюджета и наличию запасов газа в России и Иране. Так, в материале [8] отмечается, что добыча и экспорт нефти в Иране являются определяющими источниками формирования государственного бюджета. По запасам газа Иран занимает второе после России место. В 2019 г. со стороны Европы были предприняты попытки по обходу санкций, введенных США, и налаживанию торговых взаимоотношений с Ираном, одна-

ко практически такие меры были реализованы только один раз в условиях пандемии.

В работе [4] отмечается, что в конце марта 2022 г. по итогам переговоров в Китае стало известно о совместной разработке РФ и Ирана методов обхода ограничений. При этом именно Китай был основным покупателем нефти из Ирана (по данным 2020 г.), доля которого составляла 51 %. 22 % было экспортировано в Малайзию, 11 % – в Сирию [8].

В мае 2022 г., согласно материалу [4], Россия уже могла начать использовать опыт Ирана в обходе санкций США, которые, в частности, проявлялись в отправке небольшими танкерами наращенных объемов нефти с неизвестным пунктом назначения, что в итоге позволяло перегружать нефть на более крупные танкеры и смешивать ее с другой маркой.

Что касается России, то, начиная с 2017 г., Китай остается крупнейшим покупателем нефти из РФ. В 2021 г. проданный объем нефти из России в Китай составил 30,6 % [2]. На втором месте по объему закупаемой нефти из РФ в 2021 г. были Нидерланды, третье место занимала Германия. При сопоставлении объемов проданной нефти из РФ в 2021 г. по отношению к 2020 г. наблюдалось сокращение объемов продаваемой нефти на 3,7 % при росте цены на продукт на 34 %, что свидетельствует об извлечении большей выгоды от продажи нефти Россией в 2021 г. Количество стран, в которые поставлялась нефть из России в 2021 г., сократилось на три единицы и составило 36 стран против 39 в 2020 г. [2].

В ряде источников [1; 5; 6; 7] приводит-

ся мнение, что влияние санкций на экономику России в краткосрочном периоде времени будет незначительным, однако в среднесрочной и долгосрочной перспективах ожидается усиление данного влияния. Причины такого явления видятся либо в кумулятивном эффекте, либо в неэффективности реализуемых Минэкономразвития и макрорегулятора мер.

Подобные прогнозы означают, что к моменту наступления среднесрочной перспективы в стране уже должны быть разработаны и регламентированы меры по адаптации экономики РФ к изменяющимся условиям функционирования. Прежде всего речь идет о методах программного развития отраслей и сфер деятельности в условиях преодоления санкционного давления, которое имеет тенденцию к усилению. Продолжение использования опыта Ирана вряд ли заместит механизм поступательного выхода из кризисной ситуации России.

Таким образом, уже сегодня необходима инициация комплекса управленческих решений, обеспечивающих функционирование экономики РФ в краткосрочном, среднесрочном и долгосрочном периодах времени. Переориентация потоков экспорта нефти или рост ее добычи и транспортировки представляются временным решением с тем, чтобы не допустить запуск необратимых процессов, затрагивающих большинство отраслей народного хозяйства. Только опыт может подсказать, насколько эти меры оправданы и не являются ли они спонтанным решением, не имеющим потенциала для обеспечения нормального функционирования экономики РФ в стратегическом периоде времени.

Список литературы

1. Алексашенко С. Санкционная ловушка. Какие санкции работают, какие нет, а какие для России опаснее, чем кажутся [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://thebell.io/na-vkhodev-lovushku-kakie-sanktsii-protiv-rossii-rabotayut-kakie-net-a-kakie-opasnee-chem-kazhutsya5>.
2. Андронов А. В какие страны Россия экспортирует нефть и газ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://tass.ru/info/14008857>.
3. Бикезина, Т.В. Система SWIFT как геополитический инструмент в рамках пакетов санкций / Т.В. Бикезина, И.П. Фирова, Т.М. Редькина // Социально-политические и экономические аспекты развития современного общества: научные теории, российский и международный опыт : Сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции. – СПб : Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2022. – С. 101–103.
4. Кокуркин, В. Иранский опыт и русская смекалка: Как Россия обходит санкции [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://rg.ru/2022/05/02/iranskij-opyt-i-russkaia-smekalka-kak-rossiia-obhodit-sankcii.html>.
5. Панченко Л. Неэффективность антироссийских санкций Запада констатировали экономисты Bruegel и IIF [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.mk.ru/>

economics/2022/11/06/zapadnye-ekonomisty-ocenili-perspektivy-sankciy-protiv-kreposti-rossiya.html.

6. Сапрыкин И. Кризис и санкции – это не только проблемы, но и новые возможности! [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://marketing.ranepa.ru/interviyu-publikacy/statii/367-statiya2016-04-01>.

7. Фирова, И.П. Стратегическое управление развитием бизнеса в условиях ограничений и оказания поддержки со стороны государства / И.П. Фирова, Т.М. Редькина, В.Н. Соломонова // Глобальный научный потенциал. – 2022. – № 5(134). – С. 258–260.

8. Что сейчас делать с рублями? [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.tinkoff.ru/invest/research/strategy/rouble-and-investment>.

References

1. Aleksashenko S. Sanktsionnaya lovushka. Kakiye sanktsii rabotayut, kakiye net, a kakiye dlya Rossii opasneye, chem kazhutsya [Electronic resource]. – Access mode : <https://thebell.io/na-vkhode-v-lovushku-kakie-sanktsii-protiv-rossii-rabotayut-kakie-net-a-kakie-opasnee-chem-kazhutsya5>.

2. Andronov A. V kakiye strany Rossiya eksportiruyet nef' i gaz [Electronic resource]. – Access mode : <https://tass.ru/info/14008857>.

3. Bikezina, T.V. Sistema SWIFT kak geopoliticheskiy instrument v ramkakh paketov sanktsiy / T.V. Bikezina, I.P. Firova, T.M. Red'kina // Sotsial'no-politicheskiye i ekonomicheskiye aspekty razvitiya sovremennogo obshchestva: nauchnyye teorii, rossiyskiy i mezhdunarodnyy opyt : Sbornik nauchnykh statey po itogam mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – SPb : Sankt-Peterburgskiy gosudarstvennyy ekonomicheskiy universitet, 2022. – S. 101–103.

4. Kokurkin, V. Iranskiy opyt i russkaya smekalka: Kak Rossiya obkhodit sanktsii [Electronic resource]. – Access mode : <https://rg.ru/2022/05/02/iranskij-opyt-i-russkaia-smekalka-kak-rossiia-obhodit-sankcii.html>.

5. Panchenko L. Neeffektivnost' antirossiyskikh sanktsiy Zapada konstatirovali ekonomisty Bruegel i IIF [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.mk.ru/economics/2022/11/06/zapadnye-ekonomisty-ocenili-perspektivy-sankciy-protiv-kreposti-rossiya.html>.

6. Saprykin I. Krizis i sanktsii –eto ne tol'ko problemy, no i novyye vozmozhnosti! [Electronic resource]. – Access mode : <http://marketing.ranepa.ru/interviyu-publikacy/statii/367-statiya2016-04-01>.

7. Firova, I.P. Strategicheskoye upravleniye razvitiyem biznesa v usloviyakh ogranicheniy i okazaniya podderzhki so storony gosudarstva / I.P. Firova, T.M. Red'kina, V.N. Solomonova // Global'nyy nauchnyy potentsial. – 2022. – № 5(134). – S. 258–260.

8. Chto seychas delat' s rublyami? [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.tinkoff.ru/invest/research/strategy/rouble-and-investment>.

© Т.М. Редькина, И.П. Фирова, В.В. Погодина, 2023

УДК 336.151

Т.М. РЕДЬКИНА, И.П. ФИРОВА, В.Н. СОЛОМОНОВА
ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический
университет», г. Санкт-Петербург

УПРАВЛЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННЫМИ ФИНАНСАМИ В УСЛОВИЯХ САНКЦИЙ

Ключевые слова: бюджет РФ; государственные финансы; поддержка государства; санкции; Центральный банк (ЦБ) РФ.

Аннотация. Цель работы – предложить меры по оптимизации процесса управления государственными финансами в условиях санкций. Для достижения указанной цели были определены следующие задачи: рассмотрены текущие финансовые потоки государства, изучены причины, ведущие к дисбалансу в наполнении федерального бюджета РФ, обоснованы меры по предотвращению складывающихся негативных тенденций. Гипотеза исследования проявляется в обосновании предложений по разработке действенного механизма, позволяющего применять комплекс эффективных мер по управлению государственными финансами в условиях ограничений. Достигнутые результаты заключаются в формировании решений, обеспечивающих комплексное развитие народного хозяйства страны.

Развитие экономики страны строится на поддержке государства, которая может быть предоставлена как в виде льгот, финансовой поддержки, обеспечения доступа к ресурсам и т.д. Бюджет страны формируется исходя из планируемых доходов и требуемых расходов. В случае наступления непрогнозируемых ситуаций государству необходимо в сжатые сроки переориентировать данные финансовые потоки таким образом, чтобы, с одной стороны, минимизировать дефицит в объемах требуемых финансовых ресурсов, а с другой, – обеспечить финансирование отраслей и сфер деятельности согласно плановым показателям. Наличие опыта реагирования на происходящие изменения в прошлом становится условием, обеспечивающим преодоление негативных тенденций с

минимальными отрицательными воздействиями. Однако если такой опыт отсутствует, то дальнейшие направления действий со стороны государства могут характеризоваться спонтанностью с большим количеством возможных сценариев развития событий и, самое главное, результатов.

Следует согласиться с подходом, представленным в работе [3], относительно того, что развитие экономики страны тесным образом связано с развитием финансового рынка в этом государстве. Данная взаимосвязь становится ключевой в случае введения против страны санкций, которые, как правило, нацелены на ограничение действий на финансовом рынке. В случае если у государства имеются инструменты реагирования на вводимые санкции, то это может характеризовать не только финансовый рынок, но и экономику страны в целом как устойчивые [2].

В общем, следует констатировать, что введенные против РФ санкции, привели к необходимости пересмотра используемых ЦБ РФ и Минфином инструментов [4]. Так, в частности ЦБ РФ были инициированы следующие меры:

- проведение валютных интервенций;
- введение запрета на проведение сделок с целью роста дохода на падении цены на активы [3];
- повышение ключевой ставки;
- введение валютных ограничений;
- приостановление торговли ценными бумагами России;
- обеспечение дополнительной ликвидности кредитным организациям;
- регуляторное снижение ставок по кредитам;
- введение налога на покупку валюты [3];
- предоставление льгот по кредитам;
- введение налоговых льгот компаниям ряда отраслей [1].

В материале [6] перечисленные выше меры характеризуются как жесткие, а их введение объясняется сокращением возможности ЦБ РФ влиять на курс валюты. Так, в статье [6] уточняется, что для развивающихся стран в условиях кризисных явлений действенной мерой является использование собственных резервов. При введении санкций, в частности, заморозке части международных резервов, использование данного инструмента становится затруднительным. И именно с такой ситуацией столкнулась Россия. Возможность быстрого привлечения средств к экономике страны при благоприятных условиях и быстрого их изъятия в случае наступления кризисных явлений может нанести существенный вред. В материале [6] отмечается, что особенно чувствительными такие движения капитала будут для не слишком крупных экономик. Однако из статьи [6] не следует вывода о том, отнесена ли экономика РФ к таким экономикам и, соответственно, трудно прогнозируемой становится оценка результатов от исполь-

зования подобного инструмента.

В целом, следует констатировать, что не все из иницируемых ЦБ РФ мер имели продолжительный характер действия. Некоторые были отменены после введения и отсутствия какого-либо результата [5].

Таким образом, на взгляд авторов, введенные макрорегулятором меры, не стали достаточными. Однако наряду с ними возникла необходимость в заполнении вакуума, образовавшегося после шоковой ситуации, связанной с введенными против РФ ограничениями. Постепенно участниками рынка должна быть осуществлена перестройка их деятельности, которая будет строиться не только на мерах поддержки со стороны государства, но и на собственных адаптационных механизмах. При этом те из участников, которыми данная ситуация будет принята на первых порах, получат, с нашей точки зрения, своего рода гандикап в занятии не только новой ниши на рынке, но и в упрочении своих позиций.

Список литературы

1. 12 фактов о том, как российская экономика переносит санкции [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://journal.tinkoff.ru/short/sanction-facts>.
2. Бикезина, Т.В. Система SWIFT как геополитический инструмент в рамках пакетов санкций / Т.В. Бикезина, И.П. Фирова, Т.М. Редькина // Социально-политические и экономические аспекты развития современного общества: научные теории, российский и международный опыт : Сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции. – СПб : Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2022. – С. 101–103.
3. Гуньков, Я.В. Финансовый рынок России в условиях современных экономических санкций / Я.В. Гуньков, О.И. Костина // Научный лидер», 2022.
4. Фирова, И.П. Эффективность инструментов ЦБ РФ в условиях кризиса / И.П. Фирова, Т.М. Редькина, О.И. Пудовкина // Глобальный научный потенциал. – 2022. – № 7(136). – С. 179–181.
5. Фирова, И.П. Регулирование курса национальной валюты / И.П. Фирова, Т.М. Редькина, В.Н. Соломонова // Глобальный научный потенциал. – 2022. – № 8(137). – С. 205–207.
6. Шибанов О. Помогут ли меры Минфина и ЦБ в новой финансовой реальности [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.forbes.ru/mneniya/458079-pomogut-li-mery-minfina-i-cb-v-novoj-finansovoj-real-nosti>.

References

1. 12 faktov o tom, kak rossiyskaya ekonomika perenosit sanktsii [Electronic resource]. – Access mode : <https://journal.tinkoff.ru/short/sanction-facts>.
2. Bikezina, T.V. Sistema SWIFT kak geopoliticheskiy instrument v ramkakh paketov sanktsiy / T.V. Bikezina, I.P. Firova, T.M. Red'kina // Sotsial'no-politicheskiye i ekonomicheskiye aspekty razvitiya sovremennogo obshchestva: nauchnyye teorii, rossiyskiy i mezhdunarodnyy opyt : Sbornik nauchnykh statey po itogam mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – SPb : Sankt-Peterburgskiy gosudarstvennyy ekonomicheskij universitet, 2022. – S. 101–103.
3. Gun'kov, YA.V. Finansovyy rynek Rossii v usloviyakh sovremennykh ekonomicheskikh

sanktsiy / YA.V. Gun'kov, O.I. Kostina // Nauchnyy lider», 2022.

4. Firova, I.P. Effektivnost' instrumentov TSB RF v usloviyakh krizisa / I.P. Firova, T.M. Red'kina, O.I. Pudovkina // Global'nyy nauchnyy potentsial. – 2022. – № 7(136). – S. 179–181.

5. Firova, I.P. Regulirovaniye kursa natsional'noy valyuty / I.P. Firova, T.M. Red'kina, V.N. Solomonova // Global'nyy nauchnyy potentsial. – 2022. – № 8(137). – S. 205–207.

6. Shibanov O. Pomogut li mery Minfina i TSB v novoy finansovoy real'nosti [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.forbes.ru/mneniya/458079-pomogut-li-mery-minfina-i-cb-v-novoj-finansovoj-real-nosti>.

© Т.М. Редькина, И.П. Фирова, В.Н. Соломонова, 2023

УДК 339.9

*Р.М. КУРНОВСКИЙ**ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Москва*

ОСОБЕННОСТИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИНТЕГРАЦИИ ИЗРАИЛЯ

Ключевые слова: внешняя торговля; Израиль; интеграция; региональная политика; экономика.

Аннотация. В статье рассматриваются особенности региональной политики и экономические интеграции Израиля. Гипотеза исследования: в настоящее время большинство стран мира ведут интернациональную внешнюю политику. Израиль как страна сложного геополитического расположения имеет своеобразный опыт участия в региональной политике и свое отношение к экономическим интеграциям. Целью исследования является выявление основных тенденций и направлений развития международных отношений с соседними государствами. Рассмотрению данного вопроса посвящено представленное научное исследование. Методы исследования: статистический анализ, сравнительный анализ, обобщение.

Введение

Современный этап экономического развития характеризуется глобализацией рынков, демографическими изменениями, высоким уровнем инновационности, быстрыми темпами прогресса информационных технологий, ростом роли знаний, что и определяет векторы модернизации народного хозяйства путем появления «знаниеемких» отраслей и производств, выступая катализатором экономического роста и улучшения социального уровня развития гражданского общества.

Национальные интересы любого государства определены внешними и внутренними факторами развития. Укрепление государственных границ и планомерное развитие экономических отношений, а также органов местного

самоуправления обеспечивают становление региональной политики и национальной безопасности Израиля.

Основная часть

Несмотря на перманентное состояние войны, на протяжении последних 30 лет экономика в Израиле демонстрирует стабильный рост. Страна – одна из наиболее индустриальных в регионе, занимает 35-ю строчку в рейтингах по легкости ведения бизнеса [4], 30-ю – по конкурентоспособности, вторую (после США) – по численности новых компаний, имеет наиболее высокое представительство в *NASDAQ*. Такими показателями могло бы гордиться любое государство. Без преувеличения Израиль – настоящее ближневосточное чудо.

Региональные особенности политики Израиля долгое время базировались коалицией против арабских государств. Израиль считали главным региональным противником на экономической арене. Отмечается особенность еврейского государства в стратегической поддержке Соединенных Штатов Америки и в собственных силах, которые подразумевают также владение атомным оружием. С 80-х гг. прошлого столетия Израиль стал важным звеном во вненаатовском сотрудничестве с США. Новая политическая реальность на Ближнем Востоке, особенно после «арабской весны», вынудила израильское руководство внести коррективы в свою региональную стратегию [1].

Внешняя политика Израиля базируется на отношениях с США и Европейским союзом (ЕС). Кроме этого, страна предоставляет продукцию в десятки стран. Но внешняя торговая политика ограничена внутренним рынком, нехваткой собственного продовольствия и природных богатств. Поэтому Израиль выходит на арену экспорта. Для страны традиционно от-

рицательное сальдо торгового баланса (на начало года – \$2,4 млрд). Торговый дефицит покрывается частично за счет туризма, экспорта услуг, но в основном иностранными инвестициями [3].

С недавних пор региональная политика имеет связь с китайским и российским рынком. Происходит экспорт сырья, продуктов питания, драгоценных камней, оборудования. Экспорт вооружения является для страны важным стратегическим решением. Значительное количество пшеницы импортируется, однако страна самостоятельно обеспечивает остальные продуктовые потребности.

Был произведен анализ возможных интеграций Израиля в отношения с ближневосточными странами. Особенности либерализации международных отношений с арабскими странами позволяют выделить определенные характеристики интеграционных моделей.

Медлительное отношение к региональным интеграциям тормозит процесс построения экономических связей.

Низкая степень готовности стран региона к либерализации внешней политики связана с низким уровнем хозяйственности региона, сильными различиями в политической и хозяйственной деятельности, низким уровнем экономического развития, противоречиями во внешней политике.

Инвестиционная политика арабских стран также остается на невысоком уровне вследствие недостаточной привлекательности инвестиционного климата.

Сохраняются нетарифные барьеры во внешней торговле, либерализация которой ограничена торговым обменом промышленной продукции. За исключением Совета сотрудничества арабских государств Персидского залива (ССАГЗ), в процесс интеграции не включено перемещение капитала и рабочей силы.

Региональная интеграция Израиля связана с построением субрегиональных двусторонних отношений. Она связана с кооперациями промышленности различных направлений.

Для большинства арабских стран характерно переплетение локальной и внерегиональной интеграции. Многие арабские страны, помимо участия в арабских интеграционных объединениях, имеют двусторонние соглашения о зоне свободной торговли (ЗСТ) и иных формах сотрудничества с США, ЕС, Европейской ассо-

циацией свободной торговли (ЕАСТ), Турцией, Сингапуром и т.д. [2].

Исследование показало, что арабские страны не достигли интеграционной зрелости. Об этом свидетельствуют учения Ю.В. Шишкова, который подробно об этом говорит. Арабские страны не имеют должного уровня развития обрабатывающей промышленности, глубокой вовлеченности в международное разделение труда, отлично развитую инфраструктуру.

Однако за последние несколько лет активно предпринимаются меры по восстановлению дипломатических отношений между Израилем и арабскими странами.

31 мая 2022 г. было подписано историческое соглашение о свободе торговли между Израилем и ОАЭ [5]. За последние полгода резко увеличился израильский экспорт в ОАЭ, а также возросло количество инвестиционных проектов, в особенности в северном регионе Израиля со стороны Арабских представительств.

В последние месяцы 2022 г. велись активные совместные работы по нормализации отношений с Турцией. Общим интересом и обсуждением у обеих стран выступает проект по прокладке газового трубопровода из Израиля в Турцию, что одновременно стало определенным «рычагом» со стороны Израиля, потому что изначальный проект представляет собой коалицию между Кипром, Грецией и Израилем. Такое параллельное сотрудничество позволило Израилю расширить зону своего присутствия в данном сегменте и положить начало новым переговорам с Турцией.

В большей мере арабо-израильский конфликт с некоторыми агрессивными настроенными по отношению к Израилю арабскими странами приводит к ухудшению международных интеграционных отношений, но создание жизнеспособного интеграционного объединения Израиля и других стран Ближнего Востока на данном этапе уже видится возможным.

Заключение

Таким образом, в настоящее время имеются проблемы в региональной политике Израиля. Арабо-израильский конфликт приводит к тому, что осуществление экономических интеграций с ближневосточным регионом осложнено многими историческими факторами. Однако уже положено начало взаимодействия с «сильными»

представителями арабского окружения. Проблемы в осуществлении хозяйственной деятельности страны еще остаются. С другой стороны, было выяснено, что страна налаживает внешнеэкономические связи с Россией, Китаем и продолжает сотрудничать с США. Открываются новые посольства, подписываются соглашения с ОАЭ, Турцией, Катаром.

Главными принципами экономических ин-

теграций Израиля мы считаем:

– соответствие внешней политики Израиля принципу экономичного развития национальной экономики;

– настойчивость, последовательность в защите собственного рынка и одновременно в обеспечении благоприятного экономического и политического климата на зарубежных рынках для сбыта израильской продукции.

Список литературы

1. Иран в мировой политике. XXI век / Институт востоковедения РАН. – М. : Институт востоковедения РАН, 2017. – 260 с.
2. Федорченко, А.В. Особенности участия Израиля в региональной экономической интеграции / А.В. Федорченко // Международная аналитика. – 2016. – № 2(16). – С. 41–50.
3. Уровень развития экономики в Израиле [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://zagranportal.ru/izrail/biznes-izrail/ekonomika-v-izraile.html>.
4. World Bank Group // archive.doingbusiness.org [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://archive.doingbusiness.org/en/data/doing-business-score>
5. Министерство иностранных дел Израиля [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.gov.il/en/departments/news/israel-uae-to-sign-historic-free-trade-agreement-30-may-2022>.

References

1. Iran v mirovoy politike. XXI vek / Institut vostokovedeniya RAN. – M. : Institut vostokovedeniya RAN, 2017. – 260 s.
2. Fedorchenko, A.V. Osobennosti uchastiya Izrailiya v regional'noy ekonomicheskoy integratsii / A.V. Fedorchenko // Mezhdunarodnaya analitika. – 2016. – № 2(16). – S. 41–50.
3. Uroven' razvitiya ekonomiki v Izraile [Electronic resource]. – Access mode : <https://zagranportal.ru/izrail/biznes-izrail/ekonomika-v-izraile.html>.
4. World Bank Group // archive.doingbusiness.org [Electronic resource]. – Access mode : <https://archive.doingbusiness.org/en/data/doing-business-score>
5. Ministerstvo inostrannykh del Izrailiya [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.gov.il/en/departments/news/israel-uae-to-sign-historic-free-trade-agreement-30-may-2022>.

© Р.М. Курновский, 2023

Abstracts and Keywords

V.I. Bazhenov

Updating 3D-7D BIM Modeling for the Water Supply and Sewerage Industry

Keywords: infrastructure; water utility; BIM models; 3D–7D modeling; blower station; controlled compressor.

Abstract. The article analyzes the stages of 3D–7D modeling related to the sector of “horizontal” infrastructural objects of the water utility sector. The relevance is caused by the unavailability of industry enterprises to information modeling. The conceptual analysis was carried out on the example of the reconstruction of the most energy-intensive industrial asset – a blower station with controlled type compressors. The modeling features include: taking into account management strategy with the provision of energy consumption forecasting (3D); use of simulation tools (3D); planning of supplies, services and off-site construction (4D); methodologies for determining estimated costs (5D); consumption and conservation of energy, resources (6D); facility management based on life cycle cost (7D). An example of the participation of an energy service company to ensure the implementation of elements of 3D–7D models is presented. The industry is at the very beginning of the path to the use of 3D modeling and simulation models. The operational nature of water and utilities enterprises indicates the presence of elements of “digital twins” related to 6D modeling as information management tools based on existing systems (SCADA and geoinformation).

K.Y. Dereguzov, V.O. Artyushin, E.S. Rayushkin, I.V. Dumalakov

Optimization of the Process of Personnel Accounting and Personnel Records Management in the Shift Method of Work Organization

Keywords: personnel records; personnel records management; document management; documentation; principles of documentation.

Abstract. The goal is to optimize the process of personnel accounting and personnel records management by creating an ERP system. The tasks are to create a personnel accounting system and automate the process of forming employee documents. The hypothesis of the study is that by automating part of the company's business processes, the working time during paperwork will significantly decrease. Methods – automation, document generation, document management, ERP systems. The results are as follows: the ERP system has been developed that automates and increases the efficiency of business processes related to document management and record keeping.

D.V. Kopylov

Development of the Search Quality Assessment Model in the Magento eCommerce Platform

Keywords: Magento; eCommerce; Elasticsearch; OpenSearch; search; search query; index; recall; precision.

Abstract. Organizing high-quality search in eCommerce systems is one of the key tasks aimed at attracting customers and increasing customer loyalty to an online store. The aim of the study is to develop models for assessing the quality of frequently occurring search results, ways to develop a universal selection of a search engine. To achieve this goal, the following tasks are set: to find an approach and solutions to organizing search on the Magento eCommerce platform based on MySQL, Elasticsearch, OpenSearch and Solr, to study the basic principles on the basis of which the relevance of the search query and indexed data is determined in systems built on the basis of Lucene. Based on the

study, two main parameters for assessing the quality of search results are distinguished. The results of the quality assessment made it possible to form the optimal configuration of the search engine based on Elasticsearch.

S.A. Korolev

Requirements for the Medium-Term Production Planning Process in General Mechanical Engineering

Keywords: medium-term planning; production planning; planning principles; planning horizon; general mechanical engineering; scheduling theory; discrete optimization.

Abstract. The research is aimed at developing the requirements for the process of medium-term planning of production in field of general mechanical engineering. The hypothesis of the study is that the peculiarities inherent in this field require a specific approach to the organization of the process of medium-term planning. The objectives of the study are to analyze the general requirements for the organization of the planning process, the specifics of the medium-term planning horizon and the general engineering industry in relation to the planning process, and further systematization of the identified requirements. General scientific research methods were used to meet the objectives: comparative analysis, synthesis, induction and deduction. The main result of the study consists in drawing up a systematic list of the major requirements for the process of medium-term planning of production in the field of general mechanical engineering.

V.P. Kuzmenko

Feasibility Study of Using a New Characteristic Coefficient to Evaluate the Life Cycle of a Household LED Lamp

Keywords: life cycle assessment; LED lighting products; LED lighting.

Abstract. The paper analyzes the existing approaches to assessing the life cycle of household LED lamps for general and working indoor lighting. The main goal was to offer clarifications to the life cycle assessment approach of a household LED lamp. To achieve this goal, the following tasks have been set: it is proposed to use the coefficient of degradation of the luminous flux to take into account such parameters as a gradual decrease in the illumination of the room with the number of cycles of switching on and off the lighting device, pollution and degradation of the light scattering materials of the housing. The study uses methods of life cycle assessment ISO 14040, methods of system analysis.

O.S. Manakova, E.V. Frolov, A.V. Spirin, A.V. Sidorov

Calculation of Technological Losses of Electricity

Keywords: technological losses of electricity; accounting of electric energy; loss balance.

Abstract. The article considers the structure of technological losses at the enterprise and proposes a practical method for their calculation; the main causes of losses are named. The purpose of the study is to develop practical recommendations for the calculation of technological losses of electrical energy. The hypothesis of the study suggests that when compiling enlarged strategies and plans, an enlarged structure is used, when losses are divided according to their physical characteristics or according to the methods for determining and measuring the values of quantities, which requires a change in approaches to the gradation of losses, and to the methods used for their assessment. Based on this, the following research objectives are formulated: to consider the structure of electrical energy losses, its components; to analyze the factors affecting the nature and magnitude of losses; to propose an algorithm for the practical calculation of electricity losses. The results of the study are practical recommendations for the analysis of the balances of 6–10 kV feeders, as well as a number of analytical conclusions: 1) the loss of electrical energy in networks with a voltage of 35 kV as a percentage currently exceeds the global level

in the Russian Federation, which is due to reasons of both technical and organizational and managerial nature; 2) calculation of losses is possible only with the use of software systems developed on the basis of methodological instructions; 3) measures to reduce electricity losses should have, along with technical and technological solutions, also an organizational, legal and managerial component, taking into account the human factor.

S.V. Palmov, M.R. Kuzhaeva

Support Vector Machine Classifier

Keywords: classification; artificial intelligence; support vector machines; machine learning; Python.

Abstract. Home software implementation in various spheres involves overcoming a number of difficulties. One of them is the solutions development for artificial intelligence track (schools, colleges, universities). The paper discusses the hypothesis about the possibility of creating software that allows building high-quality classification models based on the support vector machine, as well as exploring their capabilities. To verify the statement, the following tasks were solved: tools for the software developing were selected, the program code was written, the graphical interface was developed, the data set for training and testing the model was selected and the study was carried out by iterative testing of the model with various values of the training parameters. All of the above is done using machine learning, benchmarking and high-level programming. The obtained results unequivocally indicate that the hypothesis is correct: it is possible to create the software described above.

V.P. Posvezhennaya, N.S. Kovtun, A.E. Chekalova

Factors Affecting the Effectiveness of Bio-Mediated Soil Improvement: An Overview

Keywords: bio-mediated soil improvement; microorganisms; metabolic activities; biomineralization; urease activity.

Abstract. Bio-mediated soil improvement has proven to be an effective method for increasing shear strength and reducing the porosity of the base soil. The effectiveness of this method is affected by many different factors. The purpose of this paper is to review these factors based on the research already done in this area.

D.V. Sbrodov, N.A. Ivanov

Western Vendors Gone: Digitalization of Russian Construction Industry Continues

Keywords: construction; digitalization; digital development; software; building life cycle.

Abstract. The purpose of this study is to analyze the state of the Russian market of software and hardware digitalization after the introduction of sanctions by Western countries. As a working hypothesis, an assumption was put forward about the possibility of solving the tasks defined in order No. 3883-r of the Government of the Russian Federation, based on the developments of domestic companies. The analysis of the coverage of the list of tasks related to the digitalization of construction by existing software tools offered by Russian software developers is carried out. As a result of the conducted research, the main directions of development of Russian means of digitalization of construction, directly related to the life cycle of a construction object, are identified, and it is concluded that the process of digitalization in the construction industry is proceeding at a high pace, and it is irreversible.

E.G. Tsarkova

Neural Network Model of Robotic Complex Control with Feedback during Rescue Operations under Extreme Conditions

Keywords: rescue operations; safety; artificial neural network; neurocontrol; maximum principle; robotics.

Abstract. The paper studies a mathematical model of an artificial neural network with a delay in the arguments of the state and control functions, designed to control a robotic complex during rescue operations in difficult climatic conditions of the Arctic region, including on the territory of protected objects of the penitentiary systems of the Russian Federation. An approach to finding the optimal solution to the problem based on the Pontryagin maximum principle and the method of fast automatic differentiation is described. A program based on an algorithm for constructing an approximate optimal control has been developed.

K.V. Postnov

An Approach to Creating Management Information System of a Project Company with Integration of End-to-End Digital Technologies

Keywords: digital technologies; system; design documentation; information technology; content repository; task; functional subsystem; modeling; limitations.

Abstract. The paper analyzes the possibility of using end-to-end digital technologies (EDS) in the business processes of project organizations. The result of the study is the developed basic structure of an integrated management information system (IMS) of the project company. The aim of the work is to develop proposals for the integration of modern digital technologies in the IMS of the project company. Objectives of the work: the study of EDS tools required to solve the functional tasks of design organizations, the formation of subsystems of the IMS of the design organization with the integration of EDS in them, the analysis of the content storage as a key element of the IMS. A model of a two-loop IMS of the design organization, which allows integrating and processing the necessary multi-format data is proposed.

A.A. Rodionov

Cloud Technologies in the Financial Sphere and Operation of Banks

Keywords: cloud technologies; banking services; finance.

Abstract. The purpose of the article is to analyze cloud technologies in the financial sector and the work of banks. The types of cloud technologies are presented. The cloud technologies of the Russian banking sector are characterized. Restrictions on the implementation of the transfer to the cloud infrastructure of their own services have been identified. The internal factors limiting the creation of cloud technologies are analyzed. The active growth of various cloud services, the absence of assumptions about the organization of a certain interaction between financial institutions and their clients without the use of cloud computing functionality were noted.

R.S. Sychev, K.Yu. Moskalev

Problems of Using Design Documentation for Automation of Product Manufacturing

Keywords: design; quality management; quality evaluation; production organization; standardization.

Abstract. The study aims at the identification of problems of use of design documentation at automation of production of products. For achievement of the laid purpose it is necessary to analyze

what design documentation is and how it can be used in modern programs of automated production. The analysis of the main difficulties of extraction of information from design documentation at automation of products has been made and approaches on their elimination are proposed.

S.S. Nalegaev

The Study of the Specifics of Applying Methods and Technologies Using Machine Learning in Selected Areas of Industry and Big Business

Keywords: machine learning; artificial intelligence; natural language; robotics; transportation; industry.

Abstract. The paper considers the specifics of application of technologies, methods and algorithms of machine learning and artificial intelligence in some selected areas of industry and big business. Their existing and potential applications in the automobile transport and electric power industries are discussed.

A.V. Rysin, O.B. Chernysheva, V.P. Kuzmenko, M.D. Yaushkina

Design of Movement System for Modular Mobile Robot

Keywords: brushless DC motor; electric drive; electric drive control system; movement system for modular mobile robots.

Abstract. The aim of the paper is to study the designs of electric drives and select the optimal engine as a power unit for a modular mobile robotic system. To achieve this goal, it is necessary to complete the following tasks: to consider the advantages and disadvantages of electric drives and their control systems, and the possibility of introducing them into a mobile robotic system.

S.A. Kuzhuget, Ch. B-H. Sat, B. Namatai, Ch.A. Dyrtyk

Multi-Criteria Decision-Making Methods when Choosing a Site for Solar Stations

Keywords: renewable energy sources; multi-criteria decision making (MCDM); solar energy; photovoltaic converters.

Abstract. The article is devoted to the analysis of multi-criteria decision-making methods. The following tasks were investigated in the article: site selection options, the problem of site selection was considered, the method of multi-criteria decision-making was investigated. The authors consider the hypothesis that the use of a multi-criteria decision-making method is the best solution to this situation. The results obtained indicate that the application of the multicriteria method is the most promising and optimal when choosing a site for solar stations.

A.V. Shvets, S.A. Adig-Ool, A.A. Mongush, N.A. Mongush

Construction of a Transition Point through the Example of 110 kV Overhead Lines “Kyzylskaya- Gorodskaya” with a Branch Line at the Yuzhnaya Substation

Keywords: 110 kV overhead line; 110 kV cable-overhead line; 110 kV cable line; transition point.

Abstract. The article is devoted to the analysis of options for installing a transition point on a cable-overhead line. The following tasks were investigated in the article: the reconstruction of the 110 kV line with the use of a transition point was justified; the types as well as positive and negative sides of the selected type of transition point were considered; the requirements for construction were considered. The authors considered the hypothesis that the installation of a transition point on a support is the best solution to this situation. The results obtained indicate that the option of installing a transition point on the support of the PKPO-CL type is the most promising model.

E.L. Levashova, M.M. Radkevich, V.P. Tretyakov

The Quality of Thin-Sheet Parts with Holes Relative to the Bending Line

Keywords: automation; shape change; part quality; nomograms; free bending; bending accuracy.

Abstract. The paper considers the conditions for obtaining defect-free bent thin-sheet parts with holes relative to the bending line, depending on the blank material and the geometric parameters of the process. The relevance of this problem is determined by the need to assess the given dimensional accuracy and distortion of the hole shape in the course of free bending of products of this type. As a result of the work performed, the bending process was modelled and nomograms were obtained to determine the quality of parts during free bending of sheet blanks with a thickness of 1 and 1.5 mm from St3 steel, depending on the diameter of the hole and the displacement of its center from the bending line.

V.P. Vityuk, M.A. Grushicheva, A.K. Dimenova

Prospects for the Use of Tourism Clusters for the Development of the Arctic Zone of the Russian Federation

Keywords: Arctic tourism; cluster approach; tourist cluster; development of northern regions; Arctic zone of the Russian Federation.

Abstract. The aim of the paper is to study the existing prospects for the use of tourism clusters for the further development of the Russian Arctic regions. The objectives are to substantiate the need for the development of the tourism industry in the regions of the Russian Arctic; to analyze the feasibility of using the cluster approach in the development of Arctic tourism; to develop and evaluate options for the introduction and functioning of tourist clusters in the Arctic zone of the Russian Federation. The research hypothesis suggests that over the past decade, interest in the northern territories of Russia has increased significantly. Due to the huge resource potential, the Arctic zone of the Russian Federation is considered a strategically important economic zone that needs special methods and means of regional development. One of these methods is the creation of tourist clusters that can provide not only an influx of tourists and investments, but also an increase in the standard of living of the local population. The research methods are logic, analysis, systematization. The result of this study is a comprehensive assessment of the trend towards the introduction of a cluster approach in Arctic tourism, as well as the conditions for the creation of an Arctic cluster in the Republic of Karelia.

O.A. Zavadich

The Strategy of Credit Institutions in Conditions of Fragmentation of the Global Economic Space and Localization of Financial Markets

Keywords: credit institution; globalization; financial market; fragmentation.

Abstract. The article is devoted to the consideration of the peculiarities of the formation of the strategy of credit institutions in the context of the fragmentation of the global economic space and the localization of financial markets. The factors that determine the development of the activities of credit institutions in the era of globalization are considered. The strategic goals that credit institutions should focus on in order to increase their stability in the dynamic financial services market are outlined. Particular emphasis is placed on the parameters for assessing the strategic regions of the credit institution's activities. It is concluded that the competitive environment for the functioning of credit institutions in the conditions of fragmentation of the global economic space and the localization of financial markets is formed under the influence of a large number of diverse factors that should be taken into account by them when forming their development strategies, since their action is decisive for improving the efficiency of the banking system sectors both regionally and nationally.

I.V. Igoznikova, O.M. Mikhaleva

Digitalization Trends in the Russian Federation

Keywords: development indicators; economic sectors; development trends; digital economy; digitalization; digital technologies.

Abstract. In the article, the authors consider the trends in the introduction of digital technologies in various sectors of the economy. The purpose of the study is expressed in the analysis of key indicators of the development of the domestic digital economy. To achieve the purpose of the study, the tasks of analyzing the dynamics and structure of internal costs for the development of information and communication technologies in Russia were set. As a hypothesis, the assumption is put forward about the possibility of an increase in gross value added as a result of the use of digital technologies. The research methods are analysis, comparison, grouping, systematization, generalization, induction and deduction. The result of the study: the directions of the use of digital technologies by sectors of the economy are determined, taking into account the technological orientation.

A.V. Kachanova, V.S. Kondratkova

Organization of Internal Control in Accounting Outsourcing

Keywords: accounting outsourcing; internal control; internal control system.

Abstract. The most important tool to improve the effectiveness of the organization's functioning is internal control. The purpose of the study is to consider the process of organizing an internal control system on the terms of outsourcing. To achieve this goal, the following tasks are solved: the concept is given and the features of internal control on the terms of outsourcing are considered, the elements of internal control are defined, the responsibility of the outsourcer in the implementation of the internal control system is indicated, the objectives of internal control are indicated. The research uses general scientific methods of analysis and systematization. The results of the study allow us to determine the importance of internal control when transferring an organization to outsourcing.

A.I. Panyshev

Innovative Import Substitution as a Direction of Developing Small Businesses in Oil and Gas Industry under Sanctions

Keywords: innovation; innovative project.

Abstract. As part of the proposed study, activities were carried out to develop an innovative project for the strategic development of a small business company operating in the oilfield services market in the exploration segment. The purpose of the article was to develop measures to improve the innovative activities of a small business in the industry in the oil and gas geological service in the face of severe technological sanctions of Western countries. In the course of the study, the tasks of analyzing the investment potential of one of the small companies in the geophysical services market were completed, and an effective business model for implementing optimal innovative measures was built. Within the framework of the scientific hypothesis, the assumption is confirmed that small enterprises of the fuel and energy complex can and should continue systematic work to increase the level of innovation in their business. The results presented in the article may be of interest to representatives of companies operating in the sector of geophysical services and seismic exploration, experts in the oil and gas market, as well as a wide range of scientists and specialists in this field.

E.A. Podolskaya

The Impact of Mortgage Rates on Improving Housing Conditions during a Period of Uncertainty and Risk

Keywords: mortgage lending; housing market; interest rates; risk; refinancing; key rate; Central

Bank of the Russian Federation.

Abstract. The subject of the research is the influence of mortgage rates on the improvement of housing conditions in the period of uncertainty and risk. At writing the article the analysis of normative-legal acts, the special literature, the data contained in open sources, and also scientific articles of various authors among which it is necessary to note: S.I. Babina, S.O. Nazarenkova, N.J. Kudryavtseva, A.V. Prosvirin, O.V. Silaeva. This paper has revealed that the mortgage lending process involves the following factors: firstly, capital is reallocated from the financial and savings sphere to the economic sphere, in which housing is built and goods are produced. Thus, the growth rate increases not so much in the industry related to construction, but in industries and productions that are related to the construction industry. Furthermore, the study has led to the following conclusions: despite the urgency of the problem, most of the provisions disclosed in the Strategy for Development of Residential Mortgage Lending in the Russian Federation until 2030 and the Federal Target Program "Housing" continue to remain unrealized. We believe that mortgage lending interest rates will increase in the future for the following reasons. As noted earlier, commercial bank interest rates are dependent on the CB RF key rate. If the key rate remains low, as it is today (7.5%), there is a high risk of inflation. We believe that it is precisely because of the high risk of inflation that the key rate will be raised in 2023, triggering a natural increase in the interest rate on mortgage loans. We propose the following measures to improve the housing situation in the Russian Federation: systematic increase in the salaries of public sector employees, provision of state subsidies to programmes associated with preferential mortgage lending.

T.M. Redkina, V.N. Solomonova, O.I. Pudovkina

The Role of Government Investment in the Russian Economy

Keywords: state; geopolitical situation; risks; foreign investments.

Abstract. The purpose of the research is to propose a systematic approach to determining the role of the state in the process of investment activity growth. Achieving this goal will be facilitated by completing the following tasks: determining Russia's place in the geopolitical arena, assessing the outflow and inflow of foreign investment, analyzing the possibility of strengthening private investment, justifying measures to develop the Russian stock market as a condition for stabilizing the Russian economy. The hypothesis of the study is manifested in the need for a systematic approach to solving problems of stock market management aimed at optimizing the development of the Russian economy. Such scientific research methods as analysis and synthesis, observations, and modeling have been used in the paper. The achieved results consist in the elaboration of solutions that ensure the systematic development of the basic elements of the economy.

T.M. Redkina, I.P. Firova, V.V. Pogodina

Reorientation of Financial Flows at the State Level in Conditions of Restrictions

Keywords: restrictions; measures to respond to sanctions; the economy of the Russian Federation; the macro-regulator; the Ministry of Economic Development.

Abstract. The purpose of the research is to form proposals to reduce the impact of negative factors from the impact of sanctions on the Russian economy. To achieve this goal, the following tasks were identified: an idea of the main financial flows from the state in Russia was formed, a ranked list of countries most affected by sanctions was presented, budget formation conditions common with Iran were determined, threats from sanctions in the short and long term were formulated, the degree of impact of sanctions in various time periods was determined, the measures for a structured approach to ensuring normal conditions for the functioning of the country's national economy sectors in a strategic perspective are substantiated. The hypothesis of the study is manifested in the justification of proposals for the redistribution of financial flows in the conditions of sanctions. Such scientific research methods as analysis and synthesis, hypothetical, hypothetical-deductive have been used in the work. The achieved results consist in the formation of solutions aimed at choosing the time and volume of financial flows in

conditions of restrictions.

T.M. Redkina, I.P. Firova, V.N. Solomonova

Public Finance Management under Sanctions

Keywords: sanctions; the budget of the Russian Federation; public finances; state support; the Central Bank of the Russian Federation.

Abstract. The purpose of the research is to propose measures to optimize the process of public finance management under sanctions. To achieve this goal, the following tasks were identified: the current financial flows of the state were considered, the reasons leading to an imbalance in the filling of the federal budget of the Russian Federation were studied; measures to prevent emerging negative trends were justified. The hypothesis of the study is manifested in the substantiation of proposals for the development of an effective mechanism that allows the use of a set of effective measures for public finance management in conditions of restrictions. The achieved results consist in the formation of solutions that ensure the comprehensive development of the national economy of the country.

R.M. Kurnovskii

Features of Regional Policy and Economic Integration of Israel

Keywords: regional policy; economy; integration; Israel; foreign trade.

Abstract. The article examines the peculiarities of Israel's regional policy and economic integration. Nowadays, most countries in the world have an international foreign policy. Israel, as a country of complex geopolitical location, has a peculiar experience of participation in regional politics and its attitude to economic integration. The purpose of the research is to identify the main trends and directions of the development of international relations with neighboring states. The presented scientific research is devoted to the consideration of this issue. Research methods are statistical analysis, comparative analysis, and generalization.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ List of Authors

<p>В.И. БАЖЕНОВ доктор технических наук, профессор, исполнительный директор Акционерного общества «Водоснабжение и водоотведение», г. Москва E-mail: bazhenov@pump.ru</p>	<p>V.I. BAZHENOV Doctor of Engineering, Professor, Executive Director, Joint-Stock Company "Water Supply and Sanitation", Moscow E-mail: bazhenov@pump.ru</p>
<p>К.Ю. ДЕРЕГУЗОВ инженер-исследователь кафедры систем автоматизированного проектирования и поискового конструирования Волгоградского государственного технического университета, г. Волгоград E-mail: dereguzov1@yandex.ru</p>	<p>K.Yu. DEREGUZOV Research Engineer, Department of Systems computer-aided design and research design of the Volgograd State Technical University, Volgograd E-mail: dereguzov1@yandex.ru</p>
<p>В.О. АРТЮШИН инженер-исследователь кафедры систем автоматизированного проектирования и поискового конструирования Волгоградского государственного технического университета, г. Волгоград E-mail: artyushin1@gmail.com</p>	<p>V.O. ARTYUSHIN Research Engineer, Department of Systems computer-aided design and research design of the Volgograd State Technical University, Volgograd E-mail: artyushin1@gmail.com</p>
<p>Э.С. РАЮШКИН аспирант Волгоградского государственного технического университета, г. Волгоград E-mail: J.Rayushkin@gmail.com</p>	<p>E.S. RAYUSHKIN Postgraduate Student, Volgograd State Technical University, Volgograd E-mail: J.Rayushkin@gmail.com</p>
<p>И.В. ДУМАЛАКОВ магистрант Волгоградского государственного технического университета, г. Волгоград E-mail: igor16dv@gmail.com</p>	<p>I.V. DUMALAKOV Master's Student, Volgograd State Technical University, Volgograd E-mail: igor16dv@gmail.com</p>
<p>Д.В. КОПЫЛОВ аспирант Южного федерального университета, г. Таганрог E-mail: dv.kopilov@gmail.com</p>	<p>D.V. KOPYLOV Postgraduate Student, Southern Federal University, Taganrog E-mail: dv.kopilov@gmail.com</p>
<p>С.А. КОРОЛЕВ аспирант Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Москва E-mail: korolev-s1998@yandex.ru</p>	<p>S.A. KOROLEV Postgraduate Student, Bauman Moscow State Technical University. (National Research University), Moscow E-mail: korolev-s1998@yandex.ru</p>

<p>В.П. КУЗЬМЕНКО кандидат технических наук, доцент кафедры электромеханики и робототехники Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, г. Санкт-Петербург E-mail: mr.konnny@gmail.com</p>	<p>V.P. KUZMENKO Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Electromechanics and Robotics, St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, St. Petersburg E-mail: mr.konnny@gmail.com</p>
<p>О.С. МАНАКОВА кандидат педагогических наук, доцент кафедры общепрофессиональных и технических дисциплин Бузулукского гуманитарно-технологического института (филиала) Оренбургского государственного университета, г. Бузулук E-mail: mos1109@mail.ru</p>	<p>O.S. MANAKOVA Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of General Professional and Technical Disciplines of the Buzuluk Humanitarian-Technological Institute (branch) of the Orenburg State University, Buzuluk E-mail: mos1109@mail.ru</p>
<p>Е.В. ФРОЛОВА кандидат технических наук, доцент кафедры общепрофессиональных и технических дисциплин Бузулукского гуманитарно-технологического института (филиала) Оренбургского государственного университета, г. Бузулук E-mail: fev@bgti.ru</p>	<p>E.V. FROLOVA Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of General Professional and Technical Disciplines of the Buzuluk Humanitarian-Technological Institute (branch), Orenburg State University, Buzuluk E-mail: fev@bgti.ru</p>
<p>А.В. СПИРИН кандидат технических наук, доцент кафедры общепрофессиональных и технических дисциплин Бузулукского гуманитарно-технологического института (филиала) Оренбургского государственного университета, г. Бузулук E-mail: av.spirin2011@yandex.ru</p>	<p>A.V. SPIRIN Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of General Professional and Technical Disciplines of the Buzuluk Humanitarian-Technological Institute (branch) of the Orenburg State University, Buzuluk E-mail: av.spirin2011@yandex.ru</p>
<p>А.В. СИДОРОВ старший преподаватель кафедры общепрофессиональных и технических дисциплин Бузулукского гуманитарно-технологического института (филиала) Оренбургского государственного университета, г. Бузулук E-mail: a.sidorov@bgti.ru</p>	<p>A.V. SIDOROV Senior Lecturer, Department of General Professional and Technical Disciplines, Buzuluk Institute of Humanities and Technology (branch), Orenburg State University, Buzuluk E-mail: a.sidorov@bgti.ru</p>
<p>С.В. ПАЛЬМОВ кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем и технологий Поволжского государственного университета телекоммуникаций и информатики; доцент кафедры информационных систем и технологий Самарского государственного технического университета, г. Самара E-mail: psvzo@yandex.ru</p>	<p>S.V. PALMOV Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Information Systems and Technologies of the Volga State University of Telecommunications and Informatics; Associate Professor, Department of Information Systems and Technologies, Samara State Technical University, Samara E-mail: psvzo@yandex.ru</p>

<p>М.Р. КУЖАЕВА студент Поволжского государственного университета телекоммуникаций и информатики, г. Самара E-mail: milena.kuzh@gmail.com</p>	<p>M.R. KUZHAEVA Student, Volga State University of Telecommunications and Informatics, Samara E-mail: milena.kuzh@gmail.com</p>
<p>В.П. ПОСВЕЖЕННАЯ студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток E-mail: rinadashpos@gmail.com</p>	<p>V.P. POSVEZHENNAYA Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok E-mail: rinadashpos@gmail.com</p>
<p>Н.С. КОВТУН студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток E-mail: natalias01@mail.ru</p>	<p>N.S. KOVTUN Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok E-mail: natalias01@mail.ru</p>
<p>А.Э. ЧЕКАЛОВА студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток E-mail: chekalova.ae@gmail.com</p>	<p>A.E. CHEKALOVA Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok E-mail: chekalova.ae@gmail.com</p>
<p>Д.В. СБРОДОВ студент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва E-mail: 79128280842@yandex.ru</p>	<p>D.V. SBRODOV Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: 79128280842@yandex.ru</p>
<p>Н.А. ИВАНОВ кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва E-mail: IvanovNA@mgsu.ru</p>	<p>N. A. IVANOV Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Information Systems, Technologies and Automation in Construction, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: IvanovNA@mgsu.ru</p>
<p>Е.Г. ЦАРЬКОВА кандидат физико-математических наук, научный сотрудник Тверского государственного университета, г. Тверь E-mail: University69@mail.ru</p>	<p>E.G. TSARKOVA Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Researcher, Tver State University, Tver E-mail: University69@mail.ru</p>
<p>К.В. ПОСТНОВ старший преподаватель кафедры информационных систем, технологий и автоматизации строительства Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва E-mail: kovpost@gmail.com</p>	<p>K.V. POSTNOV Senior Lecturer, Department of Information Systems, Technologies and Construction Automation, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: kovpost@gmail.com</p>

<p>А.А. РОДИОНОВ директор по информационным технологиям ООО «СКМ», г. Москва E-mail: andrey.mailmsk@gmail.com</p>	<p>A.A. RODIONOV Information Technology Director, SKM LLC, Moscow E-mail: andrey.mailmsk@gmail.com</p>
<p>Р.С. СЫЧЕВ аспирант МИРЭА – Российского техно- логического университета, г. Москва E-mail: sychevrs@gmail.com</p>	<p>R.S. SYCHEV Postgraduate Student, MIREA – Russian Technological University, Moscow E-mail: sychevrs@gmail.com</p>
<p>К.Ю. МОСКАЛЕВ аспирант МИРЭА – Российского техно- логического университета, г. Москва E-mail: kirillmsk09@gmail.ru</p>	<p>K.Yu. MOSKALEV Postgraduate Student, MIREA – Russian Technological University, Moscow E-mail: kirillmsk09@gmail.ru</p>
<p>С.С. НАЛЕГАЕВ кандидат физико-математических наук, доцент кафедры электромеханики и робототехники Санкт-Петербургского государственного уни- верситета аэрокосмического приборостроения, г. Санкт-Петербург E-mail: s.nalegaev@gmail.com</p>	<p>S.S. NALEGAYEV Candidate of Science (Physics and Mathematics, Associate Professor, Department of Electromechanics and Robotics, St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, St. Petersburg E-mail: s.nalegaev@gmail.com</p>
<p>А.В. РЫСИН старший преподаватель кафедры электро- механики и робототехники Санкт- Петербургского государственного универси- тета аэрокосмического приборостроения, г. Санкт-Петербург E-mail: Galewon@yandex.ru</p>	<p>A.V. RYSIN Senior Lecturer, Department of Electromechanics and Robotics, St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, St. Petersburg E-mail: Galewon@yandex.ru</p>
<p>О.В. ЧЕРНЫШЕВА старший преподаватель кафедры электро- механики и робототехники Санкт- Петербургского государственного универси- тета аэрокосмического приборостроения, г. Санкт-Петербург E-mail: Galewon@yandex.ru</p>	<p>O.V. CHERNYSHEVA Senior Lecturer, Department of Electromechanics and Robotics, St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, St. Petersburg E-mail: Galewon@yandex.ru</p>
<p>М.Д. ЯКУШИНА магистрант Санкт-Петербургского государ- ственного университета аэрокосмического приборостроения, г. Санкт-Петербург E-mail: Galewon@yandex.ru</p>	<p>M.D. YAKUSHINA Master's Student, St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, St. Petersburg E-mail: Galewon@yandex.ru</p>
<p>Ч.Б.-Х. САТ магистрант Тувинского государственного уни- верситета, г. КЫЗЫЛ E-mail: kuzhuget.sayrana@mail.ru</p>	<p>Ch.B.H. SAT Master's Student, Tyva State University, Kyzyl E-mail: kuzhuget.sayrana@mail.ru</p>
<p>С.А. КУЖУГЕТ магистрант Тувинского государственного уни- верситета, г. КЫЗЫЛ E-mail: kuzhuget.sayrana@mail.ru</p>	<p>S.A. KUZHUGET Master's Student, Tyva State University, Kyzyl E-mail: kuzhuget.sayrana@mail.ru</p>

<p>Б. НАМАТАЙ магистрант Тувинского государственного университета, г. Кызыл E-mail: namatay1995@mail.ru</p>	<p>B. NAMATAI Master's Student, Tyva State University, Kyzyl E-mail: namatay1995@mail.ru</p>
<p>Ч.А. ДЫРТЫК студент Тувинского государственного университета, г. Кызыл E-mail: chimiza19@gmail.com</p>	<p>Ch.A. DYRTYK Student, Tyva State University, Kyzyl E-mail: chimiza19@gmail.com</p>
<p>А.В. ШВЕЦ сотрудник АО «Россети Сибирь Тываэнерго», г. Кызыл E-mail: andreyschwets98@mail.ru</p>	<p>A.V. SHVETS Employee, JSC Rosseti Siberia Tyvaenergo, Kyzyl E-mail: andreyschwets98@mail.ru</p>
<p>С.А. АДЫГ-ООЛ магистрант Тувинского государственного университета, г. Кызыл E-mail: a.s.alekseevna91@gmail.com</p>	<p>S.A. ADYG-OOL Master's Student, Tyva State University, Kyzyl E-mail: a.s.alekseevna91@gmail.com</p>
<p>М.Х. ДАРЖАА магистрант Тувинского государственного университета, г. Кызыл E-mail: vanille2020@mail.ru</p>	<p>M.Kh. DARZHAA Master's Student, Tyva State University, Kyzyl E-mail: vanille2020@mail.ru</p>
<p>А.А. МОНГУШ студент Тувинского государственного университета, г. Кызыл E-mail: aid.mongush@inbox.ru</p>	<p>A.A. MONGUSH Student, Tyva State University, Kyzyl E-mail: aid.mongush@inbox.ru</p>
<p>Е.Л. ЛЕВАШОВА аспирант Высшей школы машиностроения Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург E-mail: levashova_el@spbstu.ru</p>	<p>E.L. LEVASHOVA Postgraduate Student, Higher School of Mechanical Engineering, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg E-mail: levashova_el@spbstu.ru</p>
<p>М.М. РАДКЕВИЧ доктор технических наук, профессор Высшей школы машиностроения Санкт-Петербургского государственного политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург E-mail: radmich@mail.ru</p>	<p>M.M. RADKEVICH Doctor of Engineering, Professor, Higher School of Mechanical Engineering, Peter the Great St. Petersburg State Polytechnic University, St. Petersburg E-mail: radmich@mail.ru</p>
<p>В.П. ТРЕТЬЯКОВ кандидат технических наук, доцент Высшей школы машиностроения Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург E-mail: tretyakov_vp@spbstu.ru</p>	<p>V.P. TRETYAKOV Candidate of Science (Engineering), Associate Professor of the Higher School of Mechanical Engineering, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg E-mail: tretyakov_vp@spbstu.ru</p>

<p>В.П. ВИТЮК студент Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: vitukviktoria@gmail.com</p>	<p>V.P. VITYUK Student, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg E-mail: vitukviktoria@gmail.com</p>
<p>М.А. ГРУШИЧЕВА студент Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: vitukviktoria@gmail.com</p>	<p>M.A. GRUSHICHEVA Student Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg E-mail: vitukviktoria@gmail.com</p>
<p>А.К. ДИМЕНОВА студент Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: vitukviktoria@gmail.com</p>	<p>A.K. DIMENOVA Student, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg E-mail: vitukviktoria@gmail.com</p>
<p>О.А. ЗАВАДИЧ Аспирант Института экономики Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург E-mail: olga.zavadich@yandex.ru</p>	<p>O.A. ZAVADYCH Postgraduate Student, Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg E-mail: olga.zavadich@yandex.ru</p>
<p>И.В. ИГОЛЬНИКОВА кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, г. Брянск E-mail: inna-gukova@mail.ru</p>	<p>I.V. IGOLNIKOVA Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Economics and Management, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, Bryansk E-mail: inna-gukova@mail.ru</p>
<p>О.М. МИХАЛЕВА кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, г. Брянск E-mail: michaleva130182@yandex.ru</p>	<p>O.M. MIKHALEVA Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Economics and Management, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, Bryansk E-mail: michaleva130182@yandex.ru</p>
<p>А.В. КАЧАНОВА магистрант Липецкого государственного технического университета, г. Липецк E-mail: kachanova.anna5312@gmail.com</p>	<p>A.V. KACHANOVA Master's Student, Lipetsk State Technical University, Lipetsk E-mail: kachanova.anna5312@gmail.com</p>
<p>В.С. КОНДРАТКОВА кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов, налогообложения и бухгалтерского учета Липецкого государственного технического университета, г. Липецк E-mail: raduginavikt@rambler.ru</p>	<p>V.S. KONDRATKOVA Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Finance, Taxation and Accounting, Lipetsk State Technical University, Lipetsk E-mail: raduginavikt@rambler.ru</p>

<p>А.И. ПАНЬШЕВ кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры товароведения и экспертизы товаров Пермского государственного аграрно-технологического университета, г. Пермь E-mail: aranyshhev@inbox.ru</p>	<p>A.I. PANYSHEV Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor, Department of Commodity Science and Expertise of Goods, Perm State Agrarian and Technological University, Perm E-mail: aranyshhev@inbox.ru</p>
<p>Е.П. ПОДОЛЬСКАЯ аспирант Северо-Западного института управления – филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Санкт-Петербург E-mail: kat_pod@mail.ru</p>	<p>E.P. PODOLSKAYA Postgraduate Student, North-Western Institute of Management - Branch of Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, St. Petersburg E-mail: kat_pod@mail.ru</p>
<p>Т.М. РЕДЬКИНА кандидат экономических наук, доцент кафедры инновационных технологий управления в государственной сфере и бизнесе Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: tatjana_red@mail.ru</p>	<p>T.M. REDKINA Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Innovative Management Technologies in the Public Sphere and Business of the Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg E-mail: tatjana_red@mail.ru</p>
<p>В.Н. СОЛОМОНОВА кандидат экономических наук, доцент кафедры инновационных технологий управления в государственной сфере и бизнесе Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: solomvn@yahoo.com</p>	<p>V.N. SOLOMONOVA Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Innovative Management Technologies in the Public Sphere and Business of the Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg E-mail: solomvn@yahoo.com</p>
<p>О.И. ПУДОВКИНА кандидат экономических наук, доцент кафедры инновационных технологий управления в государственной сфере и бизнесе Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: sushima@mail.ru</p>	<p>O.I. PUDOVKINA Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Innovative Management Technologies in the Public Sphere and Business of the Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg E-mail: sushima@mail.ru</p>
<p>И.В. ФИРОВА доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедры инновационных технологий управления в государственной сфере и бизнесе Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: irinafirova@yandex.ru</p>	<p>I.V. FIROVA Doctor of Economics, Professor, Head of Department of Innovative Management Technologies in the Public Sphere and Business, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg E-mail: irinafirova@yandex.ru</p>

В.В. ПОГОДИНА

доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и управления предприятиями и производственными комплексами Санкт-Петербургского государственного экономического университета, г. Санкт-Петербург
E-mail: pogodina.vera@yandex.ru

Р.М. КУРНОВСКИЙ

Аналитик J.P.Morgan Российского университета дружбы народов, г. Москва
E-mail: r.kurnovskii@gmail.com

V.V. POGODINA

Doctor of Economics, Professor of the Department of Economics and Management of Enterprises and Industrial Complexes, St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg
E-mail: pogodina.vera@yandex.ru

R.M. KURNOVSKII

J.P. Morgan Analyst, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow
E-mail: r.kurnovskii@gmail.com

ДЛЯ ЗАМЕТОК

НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ
SCIENCE AND BUSINESS: DEVELOPMENT WAYS
№ 1(139) 2023
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Подписано в печать 23.01.2023 г.
Формат журнала 60×84/8
Усл. печ. л. 18,83. Уч.-изд. л. 10,76.
Тираж 1000 экз.