

ISSN 2221-5182

Импакт-фактор РИНЦ: 0,485

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

№ 11(161) 2024

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
Запывалов Николай Петрович
Пеньков Виктор Борисович
Джаманбалин Кадыргали Коныспаевич
Даниловский Алексей Глебович
Иванченко Александр Андреевич
Шадрин Александр Борисович

В ЭТОМ НОМЕРЕ:

МАШИНОСТРОЕНИЕ:

- Машины, агрегаты и технологические процессы
- Роботы, мехатроника и робототехнические системы
- Технология машиностроения
- Методы и приборы контроля и диагностики материалов

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:

- Математическое моделирование и численные методы
- Информационная безопасность
- Инженерная геометрия и компьютерная графика. Цифровая поддержка жизненного цикла изделий

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ:

- Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства
- Региональная и отраслевая экономика
- Финансы
- Мировая экономика
- Менеджмент

Москва 2024

«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

В.С. Солодова

Редактор иностранного
перевода

Н.А. Гунина

Инженер по компьютерному
макетированию

В.С. Солодова

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: qdwucong@hotmail.com.

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

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

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

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

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

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

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

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

Буйтвидас А.В., Зинченко Н.Е., Орлов А.В., Ратушняк В.П. Анализ пассажирооборота различных видов транспорта.....	10
Драгомиров Д.С. Использование статистических методов для генерации аннотаций текстов.....	15
Козьмина И.С., Балаев П.А., Комаров П.А., Лизогуб Р.Д. Расчет переходных процессов в мобильном генераторе импульсных напряжений.....	19
Ларин С.Э., Белаш В.Ю. Разработка и оптимизация пользовательского интерфейса мобильного справочника на платформе Android	24
Лыткин С.Д., Лыткин Ф.С., Попов В.И. Перспективные направления для студенческих исследований: поиск пути в процедурно генерируемых лабиринтах с помощью машинного обучения	28
Низамеев В.Г., Башаров Ф.Ф., Михалаш Д.М. Влияния повреждений на НДС и несущую способность элементов монолитного ж/б перекрытия.....	32
Хафизов А.М., Торгашов Е.С., Старков С.А., Сайтбурханов Т.Ф. Совершенствование системы автоматического управления блока ректификации производства бутиловых спиртов.....	39
Хафизов А.М., Торгашов Е.С., Старков С.А., Сайтбурханов Т.Ф. Совершенствование системы автоматического управления технологической линии производства дорожных битумов	43

Информационная безопасность

Горелик А.В., Анисимова Е.А., Король С.А., Чебан А.Г. Способы устранения уязвимостей в информационной системе.....	47
Сагидова М.Л. Искусственный интеллект в управлении информационной безопасностью.....	51

Инженерная геометрия и компьютерная графика. Цифровая поддержка жизненного цикла изделий

Лысый С.П., Толушов С.А., Снежкина О.В. К вопросу о разработке цифровой модели изделия	57
---	----

МАШИНОСТРОЕНИЕ

Машины, агрегаты и технологические процессы

Кузнецов А.В. Оценка технологической эффективности лесозаготовительных машин.....	61
--	----

Роботы, мехатроника и робототехнические системы

Барынкин И.С., Варлашин В.В. Определение сил и моментов реакций в шарнирах экзоскелета..... 65

Технология машиностроения

Деревягин А.С., Горелик А.В. Механизм апробации цифровых технологий с низким уровнем готовности в атомной отрасли..... 76

Деревягин А.С., Горелик А.В. Приоритизация цифровых технологий для внедрения в бизнес-процессы атомной отрасли..... 80

Мэн Шиюй, Цзинь Чжи Анализ применения искусственного интеллекта в машиностроении..... 83

Некрасов Р.Ю., Долгушин В.В., Губенко А.С. Повышение качества проектирования операций механической обработки деталей из материалов с обратным распределением твердости..... 87

Юань Юймэн, Второв В.Б. Основы проектирования и исследования системы подчиненного регулирования скорости тока электропривода..... 93

Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды

Фахриева С.А., Балаев П.А., Лизогуб Р.Д., Цветков А.С. Автоматическое секционирование воздушных линий электропередачи как способ повышения надежности сельских электрических сетей..... 97

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства

Блинова А.Л., Лаптева Е.П., Глебова Е.В., Заяц Е.А. Инструменты технического регулирования для устойчивого развития предприятий рыбной отрасли..... 103

Дмитриев А.А., Шубин Г.В., Васильев О.В. Анализ дефектов ленточных конвейеров в АО «Золото Селигдара»..... 108

Молоткова Т.В., Блинова А.Л., Макарова А.С. Улучшение технологии производства «Икры лососевой зернистой баночной» на основе разработанной программы производственного контроля..... 112

Новикова Т.А., Ляпунцова Е.В. Проектирование информационной модели знаний об объекте технического обслуживания и ремонта..... 116

Плохута К.Д. Эмерджентные технологии киберзащиты для корпоративных IoT-систем в эпоху адаптивного менеджмента..... 122

Раджабов Т.Р., Хамидуллина Г.Р., Хуснутдинова Э.М. Внедрение процессов управления качеством в разработке программного обеспечения SCM платформы..... 126

Региональная и отраслевая экономика

Гаспарян Д.О., Тляшок З.Х., Щербатова Т.А. Оценка реализации государственной молодежной политики в Республике Адыгея	132
Донгак Б.А., Монгуш О.Н., Оюн А.О., Ондар С.А. Оценка влияния мер государственной поддержки на развитие малого и среднего предпринимательства Республики Тыва	136
Донгак Б.А., Монгуш О.Н., Оюн А.О., Сади Ч.Э. Анализ эффективности инвестирования в социальную сферу и формирование ее инвестиционной привлекательности (на примере Республики Тыва)	139
Куликова М.Е., Платонов П.В., Скворцова Д.А. Эволюция технологии беспилотных летательных аппаратов: от прошлого к будущему	143
Кызыл-оол А.А., Оюн А.О., Санчай-оол В.В., Хертек Ш.В. Инновационный и инвестиционный потенциал Республики Тыва	147
Мухаметова О.В., Лопарев А.В., Мухаметов Н.Ш., Лозученко В.В. Роль спорта в развитии общества и формировании социальных ценностей	150

Финансы

Кошкин А.Ю., Калмыкова С.В., Леонтьев Д.Н. Электронное правительство: эволюция развития, основные компоненты.....	154
Машкова Е.В., Гольдфайн Е.Л. Формирование профессиональных компетенций основателя бизнеса: практический подход к созданию стартапов в условиях ресурсных ограничений	157

Мировая экономика

Литвинцева Е.И., Магжанов Р.Ф. Недобросовестная конкуренция в товарных знаках: проблемы и перспективы развития.....	166
Яненко М.Б., Яненко М.Е. К вопросу трансформации инновационных маркетинговых технологий под воздействием концепции цифровых бизнес-моделей.....	170

Менеджмент

Глебова Е.В. Особенности использования HADI-цикла для проверки гипотез на производственных предприятиях	173
Кучумов А.В., Еремичева П.Ю., Богров И.В. Антикризисное управление: типология и система управления кризисами.....	177
Хагур Ф.Р., Коблева Э.А., Абреч С.И., Шугалей А.И. Влияние региональных и национальных факторов на формирование социально-психологических аспектов молодежного сознания в условиях глобализации (на примере Республики Адыгея)	182
Шацкая И.В., Шпак А.В., Жданов Э.Р., Харина О.С., Яфизова Р.А. Анализ факторов развития кадрового потенциала в условиях обеспечения технологического суверенитета России	185
Юдина Ю.А., Первушина Т.Л. Сбалансированная система показателей и риска: синергия для стратегического успеха энергетической компании	190

Contents

INFORMATION TECHNOLOGY

Mathematical Modeling and Numerical Methods

- Bujtvidas A.V., Zinchenko N.E., Orlov A.V., Ratushnyak V.P.** Analysis of Passenger Turnover of Various Types of Transport 10
- Dragomirov D.S.** Using Statistical Methods to Generate Text Annotations 15
- Kozmina I.S., Balaev P.A., Komarov P.A., Lizogub R.D.** Calculation of Transient Processes in a Mobile Pulse Voltage Generator..... 19
- Larin S.E., Belash V.Yu.** Development and Optimization of the User Interface of a Mobile Directory on the Android Platform..... 24
- Lytkin S.D., Lytkin F.S., Popov V.I.** Promising Areas for Student Research: Finding a Path in Procedurally Generated Mazes Using Machine Learning 28
- Nizameev V.G., Basharov F.F., Mikhalash D.M.** The Effects of Damage on the Stress-Strain State and Bearing Capacity of the Elements of a Monolithic Reinforced Concrete Floor..... 32
- Khafizov A.M., Torgashov E.S., Starkov S.A., Saitburkhanov T.F.** Improvement of the Automatic Control System of the Rectification Unit for Butyl Alcohol Production 39
- Khafizov A.M., Torgashov E.S., Starkov S.A., Saitburkhanov T.F.** Modernization of the Automatic Control System of the Technological Line to Produce Road Bitumen..... 43

Information Security

- Gorelik A.V., Anisimova E.A., Korol S.A., Cheban A.G.** Ways to Eliminate Vulnerabilities in the Information System..... 47
- Sagidova M.L.** Artificial Intelligence in Information Security Management..... 51

Engineering geometry and computer graphics. Digital life support product cycle

- Lysy S.P., Tolushov S.A., Snezhkina O.V.** On the Issue of Developing a Digital Product Model..... 57

MECHANICAL ENGINEERING

Machines, Units and Processes

- Kuznetsov A.V.** Assessment of the Technological Efficiency of Logging Machines..... 61

Robots, Mechatronics and Robotic Systems

- Barynkin I.S., Varlashin V.V.** Calculation of Forces and Moments of Reactions in Exoskeleton Hinges..... 65

Engineering technology

Derevyagin A.S., Gorelik A.V. The Mechanism for Testing Digital Technologies with a Low Level of Readiness in the Nuclear Industry	76
Derevyagin A.S., Gorelik A.V. Prioritization of Digital Technologies in Business Processes of the Nuclear Industry.....	80
Meng Shiyui, Jin Zhi Analysis of the Application of Artificial Intelligence in Mechanical Engineering.....	83
Nekrasov R.Yu., Dolgushin V.V., Gubenko A.S. Improvement of Design Quality of Machining Operations of Parts from Materials with Reverse Hardness Distribution	87
Yuan Yumeng, Vtorov V.B. Fundamentals of Design and Research of the System of Subordinate Regulation of the Electric Drive Current Speed	93

Methods and Devices for Monitoring and Diagnostics of Materials, Products, Substances and the Natural Environment

Fakhrieva S.A., Balaev P.A., Lizogub R.D., Tsvetkov A.S. Automatic Sectioning of Overhead Power Transmission Lines as a Way to Increase the Reliability of Rural Electric Networks.....	97
--	----

ECONOMIC SCIENCES

Product Quality Management. Standardization. Organization of Production

Blinova A.L., Lapteva E.P., Glebova E.V., Zaiats E.A. Technical Regulation Tools for Sustainable Development of Enterprises in the Fishing Industry	103
Dmitriev A.A., Shubin G.V., Vasiliev O.V. Analysis of Defects in Conveyor Belts in JSC "Gold of Seligdar"	108
Molotkova T.V., Blinova A.L., Makarova A.S. Improving the Production Technology of “Salmon Caviar in Jars” Based on the Developed Production Control Program.....	112
Novikova T.A., Lyapunsova E.V. Designing an Information Model of Knowledge about a Maintenance and Repair Facility.....	116
Plokhuta K.D. Emergent Cyber Defense Technologies for Corporate IT Systems in the Era of Adaptive Management	122
Rajabov T.R., Khamidullina G.R., Khusnutdinova E.M. Implementation of Quality Management Processes in SCM Platform Software Development.....	126

Regional and Sectoral Economics

Gasparyan G.O., Tlyashok Z.Kh., Shcherbatova T.A. Assessment of the Implementation of the State Youth Policy in the Republic of Adygea	132
Dongak B.A., Mongush O.N., Oiun A.O., Ondar S.A. Evaluation of the Impact of Government Support Measures on the Development of Small and Medium-Sized Businesses in the Republic	

of Tuva.....	136
Dongak B.A., Mongush O.N., Oiun A.O., Sadi Ch.E. Analysis of the Effectiveness of Investment in the Social Sphere and the Formation of its Investment Attractiveness (Using the Example of the Republic of Tuva)	139
Kulikova M.E., Platonov P.V., Skvortsova D.A. Evolution of Unmanned Aerial Vehicles Technology: From Past to Future	143
Kyzyl-ool A.A., Oiun A.O., Sanchay-ool V.V., Hertek Sh.V. Innovation and Investment Potential of the Republic of Tuva.....	147
Mukhametova O.V., Loparev A.V., Mukhametov N.Sh., Lozuchenko V.V. Using Technologies and Innovations in Physical Culture and Sports	150

Finance

Koshkin A.Yu., Kalmykova S.V., Leontiev D.N. Electronic Government: Evolution of Development and its Main Components.....	154
Mashkova E.V., Goldfain E.L. Formation of Professional Competences of a Business Founder: A Practical Approach to Creating Startups in Conditions of Resource Limitations.....	157

World Economy

Litvintseva E.I., Magzhanov R.F. Unfair Competition in Trademarks: Problems and Development Prospects	166
Ianenko M.B., Ianenko M.E. On the Issue of Transformation of Innovative Marketing Technologies under the Influence of the Concept of Digital Business Models.....	170

Management

Glebova E.V. Features of Using the HADI Cycle to Test Hypotheses in Manufacturing Enterprises	173
Kuchumov A.V., Eremicheva P.Yu., Bogrov I.V. Crisis Management: Typology and Crisis Management System	177
Khagur F.R., Kobleva E.A., Abrech S.I., Shugaley A.I. The Influence of Regional and National Factors on the Formation of Socio-Psychological Aspects of Youth Consciousness in the Conditions of Globalization (Using the Example of the Republic of Adygeya).....	182
Shatskaya I.V., Shpak A.V., Zhdanov E.R., Kharina O.S., Yafizova R.A. Analysis of the Factors of Human Resource Development in the Context of Ensuring Technological Sovereignty of Russia	185
Yudina Yu.A., Pervushina T.L. Balanced Scorecard and Risk Management: Synergy for the Strategic Success of the Energy Company.....	190

УДК 519.233.5

А.В. БУЙТВИДАС, Н.Е. ЗИНЧЕНКО, А.В. ОРЛОВ, В.П. РАТУШНЯК
ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта», г. Москва

АНАЛИЗ ПАССАЖИРООБОРОТА РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ТРАНСПОРТА

Ключевые слова: анализ данных; корреляция; коэффициент корреляции Пирсона; пассажирооборот; регрессионный анализ; средняя относительная ошибка прогнозирования.

Аннотация. Настоящая работа посвящена исследованию пассажирооборота у различных видов наземного транспорта. Начальная гипотеза предполагает наличие существенной зависимости между показателями пассажирооборота по видам транспорта. Методами корреляционного и регрессионного анализа на примере автобусного и железнодорожного транспорта определялось, как соотносится в них динамика развития пассажирооборота на протяжении нескольких лет. В качестве исходных данных для исследования использованы данные из открытых источников в сети интернет.

Транспортная отрасль сама по себе не является базисной составляющей экономики, такой как, например, добывающая или перерабатывающая промышленность. Принято считать, что транспорт – это обслуживающая отрасль, которая только обеспечивает нужды экономики. Однако трудно представить предприятие, которое не нуждалось бы в транспортных услугах, начиная от перевозки сырья и заканчивая перемещением готовой продукции к потребителю, а также в услугах по перевозке пассажиров. Состояние транспорта не только является маркером текущего состояния экономики страны, но и позволяет осуществить оценку потенциала для дальнейшего роста. Неслучайно транспортный индекс *DJTA* исторически считается одним из ключевых биржевых показателей. Железнодорожная отрасль в настоящее время является одним из динамично развивающихся видов транспорта. Очевидно, что влияние макроэкономической ситуации оказывает доминирующее влияние на рост объема перевозок. При

этом можно высказать предположение о том, что внутри транспортной отрасли существует конкуренция между видами транспорта за долю в общем объеме перевозок.

Целью настоящего исследования является оценка того, как соотносится динамика развития пассажирооборота в различных видах транспорта. Показатели пассажирооборота являются количественными и статистическими, поэтому для исследования взаимосвязей между ними у разных видов транспорта предлагается использовать методы корреляционного и регрессионного анализа.

Для исследования был взят набор данных федеральных статистических наблюдений по пассажирообороту транспорта общего пользования за период с 2013 по 2023 гг. [5], осуществляемых Федеральной службой государственной статистики в соответствии с Федеральным планом статистических работ [4], а также по сведениям, предоставляемым министерствами и ведомствами Российской Федерации. Эти данные находятся в общем доступе в сети интернет. Данные сведены в табл. 1. Для значений показателя выполнено округление до целых чисел.

Как видно из визуального анализа таблицы, вклад различных видов транспорта в пассажирооборот различается весьма значительно. Виды транспорта, объем пассажирооборота у которых исчезающе мал, целесообразно объединить в более крупные категории с учетом специфики реализации перевозочного процесса. Так, данные по метрополитену, троллейбусному и трамвайному видам транспорта были объединены в условную категорию «городской». Аналогично данные по морскому и внутреннему водному транспорту были объединены в единую категорию «водный».

Для изучения данных применялось сочетание аналитических и визуальных инструментов.

Среднегодовые доли каждого вида транспорта в общем объеме перевозок за период с

Таблица 1. Пассажирооборот по видам транспорта общего пользования (миллиард пассажиро-километров)

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Железнодорожный	139	130	121	125	123	130	134	79	104	124	138
Автобусный (междугородний)	126	127	126	124	123	123	123	88	101	109	113
Трамвайный	5	5	5	5	4	4	4	3	3	3	3
Троллейбусный	6	6	6	6	5	5	4	3	3	3	3
Метрополитен	46	45	45	44	44	45	47	31	38	40	42
Морской	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Внутренний водный	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
Воздушный	225	241	227	216	259	287	323	154	243	228	265
Транспорт всего	547	556	530	519	560	594	635	357	493	508	564

Таблица 2. Группированные данные по пассажирообороту

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Железнодорожный	139	130	121	125	123	130	134	79	104	124	138
Автобусный	126	127	126	124	123	123	123	88	101	109	113
Городской	57	57	55	54	54	54	55	36	44	47	48
Водный	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
Воздушный	225	241	227	216	259	287	323	154	243	228	265
Транспорт всего	547	556	530	519	560	594	635	357	493	508	564

2013 по 2023 гг. сведены в круговую диаграмму (рис. 1).

Из перечисленных видов транспорта наибольший вклад вносит авиационный, а наименьший – водный. Из наземных видов транспорта близкий и существенный вклад имеют железнодорожный и автобусный, вклад городского существенно ниже. Для разных видов транспорта характерна разная специфика, затрудняющая их сравнительную характеристику, поэтому для дальнейшего анализа были выделены виды наземного транспорта, специализирующиеся преимущественно на междугородних перевозках и потенциально конкурирующие между собой.

Для указанных видов транспорта была построена диаграмма рассеяния (рис. 2). По оси абсцисс в ней приведены показатели пассажирооборота автобусного транспорта, а по оси ординат – железнодорожного.

Объем пассажирооборота железнодорожного транспорта был обозначен в виде переменной Y , автобусного – X . Далее был вычислен коэффициент корреляции Пирсона r по формуле (1):

$$r = \frac{\sum(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum(X_i - \bar{X})^2 \sum(Y_i - \bar{Y})^2}}. \quad (1)$$

Его значение составило 0,835. Это значение по шкале Чеддока классифицирует корреляционную связь как высокую положительную. Следовательно, эти отрасли развиваются пропорционально.

Для количественной оценки соотношения динамики развития пассажирооборота далее была выполнена регрессия [1] методом наи-

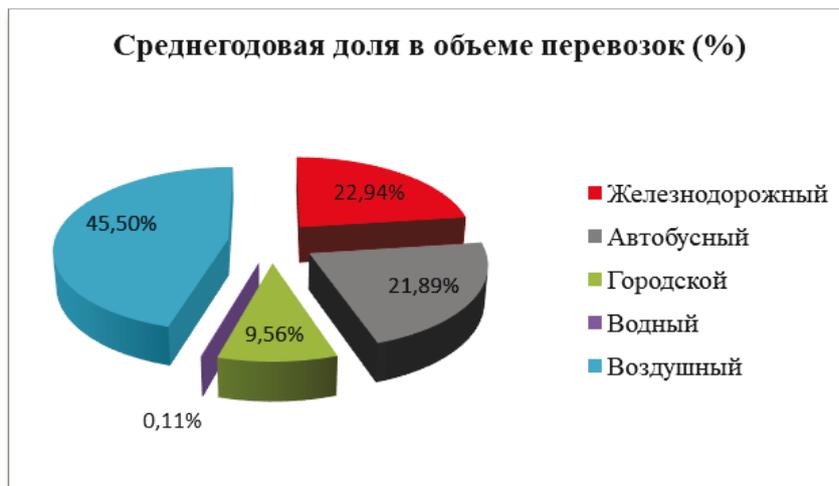


Рис. 1. Диаграмма среднегодовой доли в объеме перевозок

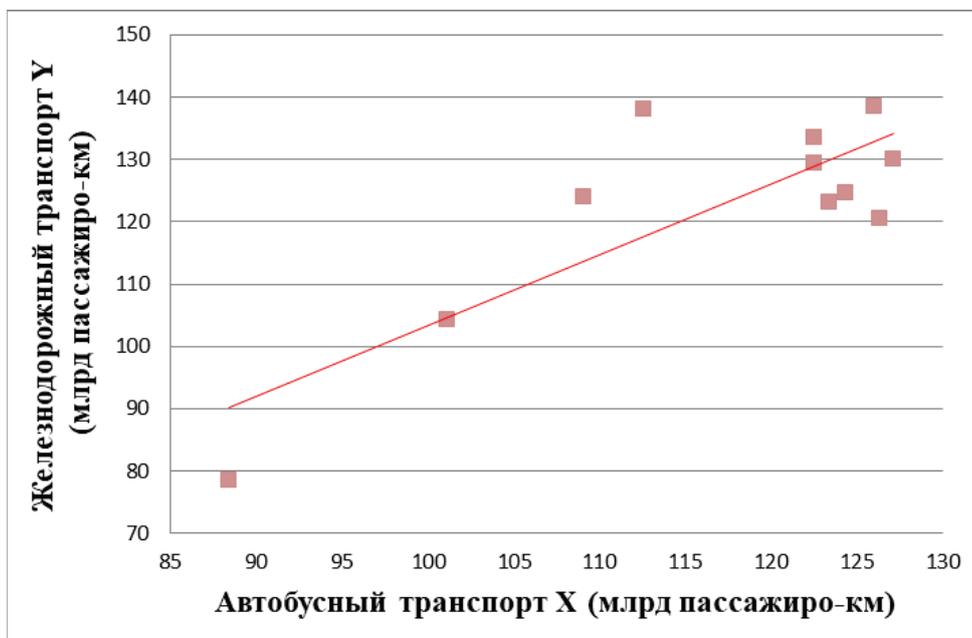


Рис. 2. Диаграмма рассеяния

меньших квадратов.

Модель линейной регрессии в общем виде:

$$y = bx + a, \tag{2}$$

где x соответствует пассажирообороту автобусных перевозок, а y – железнодорожных.

Для нахождения параметров модели b и a решалась система уравнений вида:

$$\begin{cases} M_{x^2}b + M_x a = M_{xy}, \\ M_x b + a = M_y, \end{cases} \tag{3}$$

где $M_{x^2} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n}$, $M_x = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$, $M_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{n}$, $M_y = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}$, n – размер выборки.

В результате расчетов были получены сле-

Таблица 3. Метрики качества регрессии

Коэффициент корреляции Пирсона r	Коэффициент детерминации r^2	Нормированный r^2	Стандартная ошибка	Количество наблюдений N
0,835	0,697	0,664	10,04	11

Таблица 4. Расчетные значения $Y(x)$

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
X	139	130	121	125	123	130	134	79	104	124	138
Y	126	127	126	124	123	123	123	88	101	109	113
$Y(x)$	133	134	133	131	130	130	130	90	105	114	118

дующие значения коэффициентов линейной модели: переменная a равна $-11,245$ (отрицательное значение), переменная b равна $1,14$. Следовательно:

$$y = -11,245 + 1,14x. \quad (5)$$

Метрики качества регрессии сведены в табл. 3.

Коэффициент детерминации составил $0,697$, что можно считать приемлемым, так как порядка 70% изменений показателей описываются моделью.

Результаты прогнозирования на основе модели приведены в табл. 4.

Средняя относительная ошибка прогнозирования $d_{отн}$ оценивалась по формуле:

$$d_{отн} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{|Y_i - \hat{Y}_i|}{Y_i} * 100, \quad (6)$$

где N – число наблюдений; Y_i – фактическое значение для i -го наблюдения; \hat{Y}_i – значение, предсказанное моделью для i -го наблюдения.

Средняя относительная ошибка прогноза

составила: $d_{отн} = 6,2\%$. Показатель $\leq 10\%$ говорит о высокой точности прогноза. Таким образом, из анализа значений коэффициентов можно заключить, что:

- коэффициент, при x равный $1,14$, говорит о том, что в целом развитие пассажирооборота в обеих анализируемых отраслях практически происходит одинаковым темпом, но с опережением у железнодорожного транспорта на 14% ;

- значение свободного члена $-11,245$ говорит о том, что в среднем изначально показатели пассажирооборота в железнодорожном транспорте в периоде наблюдения были ниже, чем в автобусном.

Для проведения дальнейшего исследования скрытых зависимостей между показателями пассажирооборота у видов транспорта целесообразно расширить набор данных. Имеет практический смысл фрагментировать поиск с целью выявления факторов влияния, таких как экономические, географические, сезонные, зависимости от расстояния, повторяемости маршрутов на одного пассажира и т.п. Информативным может быть и сравнение пассажирооборота с показателями по перевозке грузов.

Список литературы

1. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : Учеб. пособие для вузов / В.Е. Гмурман. – М. : Высшая школа, 2005. – 480 с.
2. Горелова, Г.В. Теория вероятностей и математическая статистика в примерах и задачах с применением Excel : Учеб. пособие для вузов / Г.В. Горелова. – Ростов н/Д. : Феникс,

2005. – 477 с.

3. ОАО РЖД: Пресс центр: Пресс релиз 6.11.1024 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://company.rzd.ru>.

4. Правительство Российской Федерации: Распоряжение от 06.05.2008 г. № 671-р распоряжение об утверждении Федерального плана статистических работ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://government.ru/docs/all/64139>.

5. Росстат: Официальная статистика [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://rosstat.gov.ru>.

6. Применение коллаборативной фильтрации для выявления ошибок персонала при вводе данных для оценки функционального ресурса объектов транспортной инфраструктуры ОАО «РЖД» / К.В. Менакер, И.В. Моисеенко, А.В. Орлов, В.В. Орлов // Наука и бизнес: пути развития. – 2021. – № 7(121). – С. 52–54.

References

1. Gmurman, V.Ye. Teoriya veroyatnostey i matematicheskaya statistika : Ucheb. posobiye dlya vuzov / V.Ye. Gmurman. – М. : Vysshaya shkola, 2005. – 480 s.

2. Gorelova, G.V. Teoriya veroyatnostey i matematicheskaya statistika v primerakh i zadachakh s primeneniym Excel : Ucheb. posobiye dlya vuzov / G.V. Gorelova. – Rostov n/D. : Feniks, 2005. – 477 s.

3. ОАО RZHD: Press tsentr: Press reliz 6.11.1024 [Electronic resource]. – Access mode : <https://company.rzd.ru>.

4. Pravitel'stvo Rossiyskoy Federatsii: Rasporyazheniye ot 06.05.2008 g. № 671-r rasporyazheniye ob utverzhdenii Federal'nogo plana statisticheskikh работ [Electronic resource]. – Access mode : <http://government.ru/docs/all/64139>.

5. Rosstat: Ofitsial'naya statistika [Electronic resource]. – Access mode : <https://rosstat.gov.ru>.

6. Primeneniye kollaborativnoy fil'tratsii dlya vyyavleniya oshibok personala pri vvode dannykh dlya otsenki funktsional'nogo resursa ob"yektov transportnoy infrastruktury ОАО «RZHD» / K.V. Menaker, I.V. Moiseyenko, A.V. Orlov, V.V. Orlov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2021. – № 7(121). – S. 52–54.

© А.В. Буйтвидас, Н.Е. Зинченко, А.В. Орлов, В.П. Ратушняк, 2024

УДК 004.85 004.852

Д.С. ДРАГОМИРОВ

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого
Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ АННОТАЦИЙ ТЕКСТОВ

Ключевые слова: аннотации текстов; генерация текста; статистические методы; токены.

Аннотация. Целью этой статьи стало рассмотрение вопросов применения данных методов в процессе генерации аннотаций для различных текстов. Задачами статьи стали рассмотрение основных видов статистических методов, а также выявление их главных достоинств и недостатков. Выводы: статистические методы генерации аннотаций основаны на анализе частотности слов и фраз в тексте. Главная идея заключается в том, что частота появления тех или иных слов в документе и в корпусе текстов может служить индикатором их значимости. Эти методы не учитывают семантические связи между словами, но позволяют быстро и эффективно анализировать большие объемы текстовых данных [3].

Актуальность темы статьи определена тем, что статистические методы генерации аннотаций играют важную роль в обработке и анализе текстов. Эти методы основаны на количественном анализе текста и позволяют автоматически создавать краткие описания или аннотации к текстовым документам.

Первым шагом при использовании статистических методов при генерации аннотаций текстов является токенизация текста, то есть разбиение его на отдельные слова или токены.

Этот процесс включает в себя удаление знаков препинания, чисел и специальных символов, а также приведение всех слов к нижнему регистру. Дополнительно могут быть удалены стоп-слова – часто встречающиеся, но малозначимые слова, такие как предлоги и союзы.

После токенизации осуществляется подсчет частоты каждого слова в документе. Для

этого строится частотный словарь, где каждому слову соответствует количество его вхождений в текст. Этот словарь может быть представлен в виде вектора, где каждому уникальному слову соответствует определенная позиция, а значение на этой позиции – это количество вхождений слова в текст.

Далее рассмотрим два классических статистических метода для автоматической генерации аннотаций: модель мешка слов (*Bag-of-Words – BoW*) и модель взвешивания частотности терминов и обратной частотности документов (*Term Frequency-Inverse Document Frequency – TF-IDF*). Эти методы являются основополагающими в области обработки естественного языка (*Natural Language Processing – NLP*) и используются как базовые подходы для анализа текста и извлечения информации.

Модель мешка слов (*Bag-of-Words*)

Модель мешка слов представляет собой один из самых простых и интуитивно понятных методов представления текста для дальнейшего анализа. В этой модели текст рассматривается как неупорядоченный набор слов, то есть «мешок», где каждый элемент – это слово из текста.

Принципы работы модели следующие.

1. Токенизация текста. Процесс начинается с токенизации текста, то есть его разбиения на отдельные слова или токены. Это может включать как простое разбиение по пробелам, так и более сложные методы, учитывающие знаки препинания и сложные составные слова.

2. Построение словаря. После токенизации из всех слов, попадающих в текст, формируется словарь. В словарь включаются все уникальные слова, встречающиеся в корпусе текстов, который будет использоваться для аннотирования.

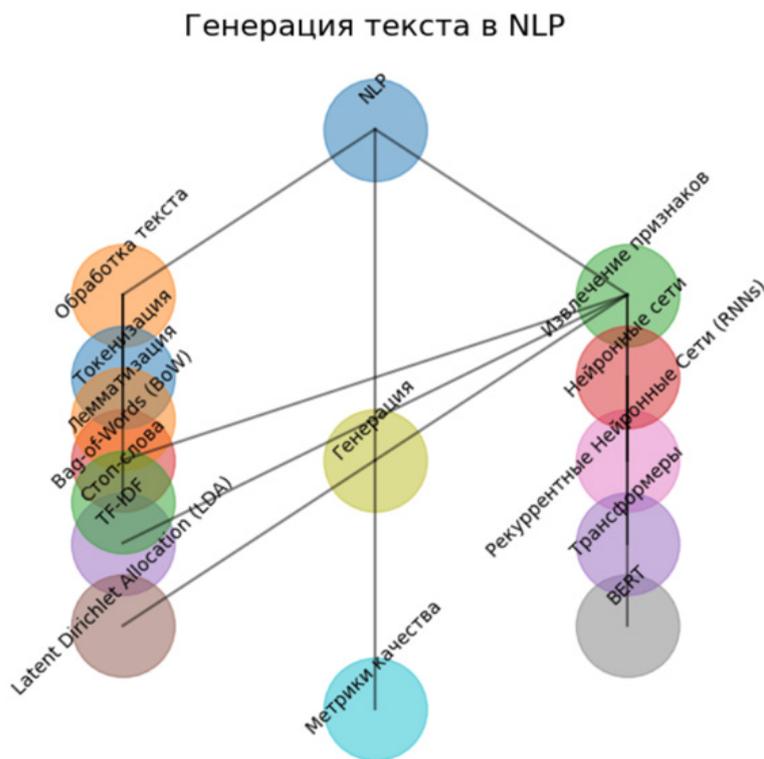


Рис. 1. Общая схема знаний о генерации аннотаций

3. Создание векторов. Для каждого документа создается вектор, в котором каждому слову из словаря соответствует определенная позиция. Значение на этой позиции – это частота появления данного слова в тексте. Таким образом, каждый документ представляется вектором фиксированной длины.

Преимущества:

- простота и интуитивная понятность: модель легко реализовать и объяснить, что делает ее популярной для начальных этапов анализа текста;

- эффективность: векторное представление текста позволяет эффективно использовать различные алгоритмы машинного обучения.

Недостатки:

- потеря порядка слов: важной особенностью *BoW* является то, что она не учитывает порядок слов в тексте, что может привести к потере значимой информации;

- размерность: при большом количестве уникальных слов в корпусе размер векторов может значительно увеличиться, что требует больших вычислительных ресурсов;

- смысловая неоднозначность: модель не различает омонимы и многозначные слова, что

может приводить к неправильной интерпретации текста.

Модель взвешивания частотности терминов и обратной частотности документов (*TF-IDF*)

TF-IDF представляет собой улучшенную версию модели мешка слов, которая учитывает не только частоту слов в отдельном документе, но и их распространенность в корпусе текстов. Этот метод позволяет выделить более значимые слова для конкретного документа, снижая влияние часто встречающихся, но малозначимых слов.

Преимущества следующие.

1. Учет значимости слов. *TF-IDF* учитывает не только частоту слова в документе, но и его распространенность в корпусе, что позволяет выделить более значимые термины.

2. Эффективность для больших корпусов. Метод хорошо работает на больших наборах данных, предоставляя релевантные результаты.

Недостатки следующие.

1. Потеря порядка слов. Как и *BoW*, *TF-IDF* не учитывает порядок слов, что может при-

вести к потере контекста.

2. Не подходит для коротких текстов. Метод менее эффективен для коротких текстов, где сложно определить значимость слов.

3. Проблема синонимии: *TF-IDF* не учитывает синонимы и различные формы одного и того же слова, что может привести к раздроблению значимой информации.

Примеры использования

Модели *Bag-of-Words* и *TF-IDF* широко используются в различных задачах анализа текста, таких как поиск информации, классификация текстов, кластеризация текстов.

Модели *Bag-of-Words* и *TF-IDF* являются основными инструментами в арсенале методов обработки текста. Они предлагают простые и эффективные способы представления текстовых данных, что делает их популярными в различных областях: от поисковых систем до анализа больших данных. Однако, несмотря на свои преимущества, эти модели имеют ограничения, связанные с потерей контекста и порядка слов. В дальнейшем развитие методов обработки естественного языка будет направлено на преодоление этих ограничений и создание более точных и информативных моделей аннотирования текстов.

Помимо статистических методов в сфере обработки естественного языка и генерации аннотаций для текстов существует множество различных методов, каждый из которых обладает своими уникальными характеристиками и применим в различных задачах.

1. Тематическое моделирование *Latent Dirichlet Allocation (LDA)*.

LDA – генеративный вероятностный метод, дающий возможность автоматически выявлять скрытые темы в больших наборах текстовых данных. Он рассматривает документы как некую смесь, а темы – как распределения слов. Плюсы *LDA*:

- автоматическое извлечение тем: не требует предварительной разметки данных;
- глубокий анализ: выявляет скрытые в тексте семантические структуры;
- масштабируемость: эффективно работает с большими объемами данных.

Метод *LDA* популярен при анализе социальных сетей, рекомендательных системах и других областях, где важно понимание тематического содержания текста.

2. Методы на основе графов.

В методах на основе графов текст представляется в виде графа, где узлы соответствуют словам или предложениям, а ребра – связи между ними. Примером является алгоритм *TextRank*, который распознает ключевые предложения и слова на основе их важности в графе. К преимуществам данного метода можно отнести следующее:

- учитывает структуру текста: сохраняет информацию о связях между различными элементами текста;
- без обучения: не нужно предварительного обучения на размеченных данных;
- гибкость: применим для работы с различными языками и доменами.

3. Экстрактивные методы.

Экстрактивные методы выделяют наиболее информативные части исходного текста для создания аннотации. При этом они используют метрики важности для выбора предложений или фраз. Преимущества:

- сохранение оригинальности: пересказывают информацию словами автора, сохраняя оригинальный смысл;
- простота реализации: часто основаны на статистических показателях, что значительно упрощает использование и последующую интерпретацию;
- быстрое действие: подходят для быстрого суммирования больших текстов.

4. Абстрактивные методы.

Абстрактивные методы создают новые тексты, в процессе обобщая и перефразируя исходный материал. Данные методы используются для генерации кратких и информативных аннотаций, которые передают основную идею оригинала. Преимущества:

- краткость и ясность: создают сжатые и понятные аннотации;
- гибкость выражения: могут перефразировать сложную информацию для более лучшего понимания (например, адаптировать сложную информацию для читателей различных возрастов);
- учет контекста: способны интегрировать информацию из разных частей текста.

5. Методы глубокого обучения.

4. Рекуррентные нейронные сети (*RNNs*).

RNNs используются для обработки последовательностей и временных рядов, что делает их подходящими для задач генерации текста. Варианты *RNN*:

– *Long Short-Term Memory (LSTM)*: способны запоминать долгосрочные зависимости;

– *Gated Recurrent Unit (GRU)*: более простая, но при этом более быстрая альтернатива *LSTM*.

К преимуществам *RNNs* можно отнести моделирование порядка и зависимости слов. Данные модели уже способны создавать тексты, похожие на написанные человеком.

B. Трансформеры (BERT, T5, PEGASUS).

Главная особенность трансформеров – это механизм внимания, дающий модели возможность фокусироваться на важных частях входных данных. Примеры трансформеров:

– *Bidirectional Encoder Representations from Transformers (BERT)*: обрабатывает текст в обоих направлениях, улучшая понимание контекста;

– *PEGASUS*: оптимизирована для задач суммаризации текста;

– *Text-to-Text Transfer Transformer (T5)*: наряду с *GPT* является универсальной моделью для крайне широкого круга *NLP*-задач.

К преимуществам трансформеров можно отнести очень высокую точность (передовые результаты в различных задачах), учет глобального контекста всего текста, а также масштабируемость (возможность эффективного дообучения для специфических задач).

Список литературы

1. Автоматическая Генерация Аннотаций [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://elibrary.ru/item.asp?id=21941497>.
2. Автоматическая генерация построения аннотации текста [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://elibrary.ru/item.asp?id=42496567>.
3. Использование Модели T5 Для Генерации Названий Научных Статей На Основе Их Аннотаций [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://elibrary.ru/item.asp?id=54618085>.
4. Обучение Gan (генеративно-сопоставительных сетей) созданию попиксельной аннотации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44223181>.

References

1. Avtomaticheskaya Generatsiya Annotatsiy [Electronic resource]. – Access mode : <https://elibrary.ru/item.asp?id=21941497>.
2. Avtomaticheskaya generatsiya postroyeniya annotatsii teksta [Electronic resource]. – Access mode : <https://elibrary.ru/item.asp?id=42496567>.
3. Ispol'zovaniye Modeli T5 Dlya Generatsii Nazvaniy Nauchnykh Statey Na Osnove Ikh Annotatsiy [Electronic resource]. – Access mode : <https://elibrary.ru/item.asp?id=54618085>.
4. Obucheniye Gan (generativno-sostyazatel'nykh setey) sozdaniyu popiksel'noy annotatsii [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44223181>.

© Д.С. Драгомиров, 2024

УДК 620.9

И.С. КОЗЬМИНА, П.А. БАЛАЕВ, П.А. КОМАРОВ, Р.Д. ЛИЗОГУБ
ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва

РАСЧЕТ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ В МОБИЛЬНОМ ГЕНЕРАТОРЕ ИМПУЛЬСНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ

Ключевые слова: генератор импульсных напряжений; переходные процессы; полный грозовой импульс.

Аннотация. Данная статья посвящена созданию теоретической базы для расчета переходных процессов в мобильном генераторе импульсных напряжений. Объектом исследования является мобильный генератор импульсных напряжений. Предмет исследования – переходные процессы в генераторе. Использовались классический метод расчета переходных процессов, операторный метод расчета переходных процессов, а также программное моделирование переходных процессов. В результате работы были рассмотрены существующие методики в области генерации импульсов, было произведено программное моделирование переходного процесса для модели генератора, позволяющего получать импульсы для испытаний электрооборудования класса напряжения 10 кВ.

Генераторы импульсных напряжений (ГИН) широко используются в научных исследованиях, в области прикладной физики, а также для высоковольтных испытаний электрооборудования. С их помощью моделируются импульсные воздействия молнии на оборудование для определения качества изоляции.

Производят разделение оборудования на отдельные компоненты, которые транспортируются и испытываются отдельно друг от друга в специализированных испытательных лабораториях [1]. Генераторы в таких испытательных центрах рассчитаны на напряжения в тысячи киловольт и создавались по индивидуальным проектам. Однако они обладают значительными габаритами и массой, являются стационарными. Использование же мобильных установок позволяет обеспечить возмож-

ность тестирования оборудования на месте эксплуатации.

Малое количество существующих работ по данной тематике в совокупности с потребностями в испытаниях электрооборудования среднего класса напряжения делают данное исследование актуальным и имеющим значение для повышения эффективности высоковольтных испытаний.

Опираясь на многолетний опыт исследований перенапряжений, мы стандартизировали параметры полного грозового импульса. В соответствии с документом [2] стандартный полный грозовой импульс должен иметь параметры:

- длительность фронта $\tau_{\phi} = (1,2 \pm 0,36)$ мкс;
- длительность импульса $\tau_{и} = (50 \pm 10)$ мкс.

Форма соответствующего импульса представлена на рис. 1.

Существуют решения, позволяющие представить генераторы в мобильном конструктивном исполнении, но все они являются экспериментальными и направлены на получение максимально возможных выходных параметров, а испытания электрооборудования среднего и низкого напряжения слабо исследованы. В соответствии с документом [3] для испытаний оборудования класса напряжения 10 кВ используется испытательное напряжение 75–90 кВ, в зависимости от объекта и специфики испытаний.

В основе принципа действия ГИН (рис. 2) лежит механизм умножения напряжения конденсаторов, которые предварительно заряжают до относительно небольших значений напряжения [4].

Рассмотрим схему замещения (рис. 3) цепи генератора, используемую для проведения расчетов, описывающую его при разряде.

В этой схеме скорость, с которой заря-

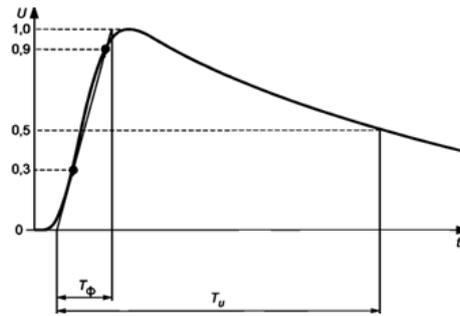


Рис. 1. Форма полного грозового импульса [2]

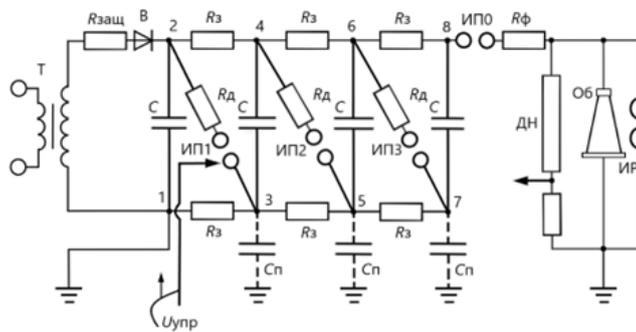


Рис. 2. Принципиальная схема генератора импульсных напряжений [5]

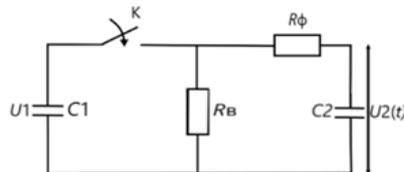


Рис. 3. Схема замещения генератора импульсных напряжений

жается емкость C_2 через сопротивление $R_ф$ – длительность фронта импульса $\tau_ф$, а скорость разряда емкости C_1 на сопротивление $R_в + R_ф$ – длительность импульса τ_n [6].

Используя данную упрощенную схему генератора, можно легко проводить расчеты. Рассмотрим анализ переходных процессов. Используя классический метод расчета, в итоге получаем:

$$U_2(t) = U'_2 + Ae^{p_1 t} + Be^{p_2 t} = Ae^{p_1 t} + Be^{p_2 t},$$

$$i_2(t) = C_2 dU_2/dt = C_2 A p_1 e^{p_1 t} + C_2 B p_2 e^{p_2 t},$$

$$U_2(0_+) = A + B = 0,$$

$$i_2(0_+) = C_2 A p_1 + C_2 B p_2 = U_1/R_ф.$$

Проверка операторным методом подтверждает правильность данного расчета.

Компьютерное моделирование цепи генератора производится в ПВК *ATPDraw*, где можно создавать электрические схемы и получать зависимости для соответствующих переходных процессов.

Представленная модель (рис. 4) собрана из элементов, имеющих аналоги, многочисленными типовыми копиями которых изготавливались для действующих генераторов. C_1 – эквивалентная емкость ступеней генератора – обеспечивает напряжение на выходе генератора не ниже 75 кВ (испытательное напряжение для изоляции класса напряжения 10 кВ [3]). C_2 – объект испытаний. Значения сопротив-

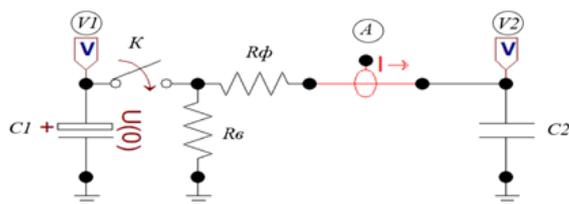


Рис. 4. Модель одноступенчатого генератора в ПВК ATPDraw

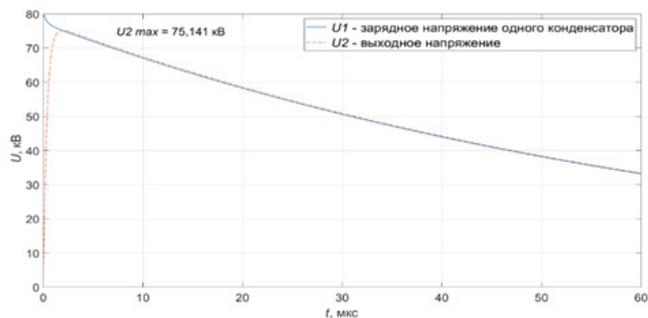


Рис. 5. График зарядного и выходного напряжения модели генератора

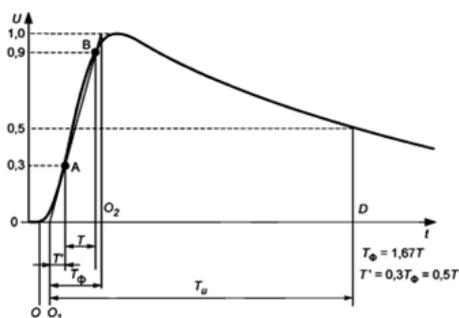


Рис. 6. Временные параметры напряжения полного грозового импульса

лений волновых и фронтовых резисторов: 410 Ом и 63 Ом. Срабатывание искрового разрядника моделируется ключом K . Элементы A , V_1 и V_2 – измерительные приборы, благодаря им получены графики параметров генератора, которые проиллюстрированы далее (рис. 5).

Для обеспечения требуемого уровня выходного напряжения с учетом потерь зарядное напряжение $U_{зар}$ было подобрано равным 80 кВ.

В соответствии с ГОСТ Р 55194 2012 [2] длительность фронта импульса τ_ϕ определяют как время, превышающее в 1,67 раза интервал времени T между моментами, когда напряжение составляет 30 % и 90 % своего максималь-

ного значения, τ_ϕ равно длине отрезка O_1O_2 на рис. 6.

Тогда, имея максимальное значение напряжения U_{2max} , можно определить параметры импульса, используя формулы (1–6). Напряжения, соответствующие 30 % и 90 % от максимального:

$$U_{30\%} = 0,3U_{max} = 0,3 \cdot 75\,141 = 22\,542,3 \text{ В};$$

$$U_{90\%} = 0,9U_{max} = 0,9 \cdot 75\,141 = 67\,626,9 \text{ В}. \quad (1-2)$$

Этим значениям напряжения соответствуют параметры времени $T_{30\%} = 0,141$ мкс и $T_{90\%} = 0,795$ мкс. Тогда параметр времени T :

$$T = T_{90\%} - T_{30\%} = 0,795 - 0,141 = 0,654 \text{ мкс}. \quad (3)$$

Искомое время нарастания фронта τ_{ϕ} :
 $\tau_{\phi} = 1,67 * T = 1,67 * 0,654 = 1,092$ мкс. (4)

Напряжение, соответствующее 50 % от максимального:

$$U_{50\%} = 0,5 * U_{\max} = 0,5 * 75 141 = 37 570,5 \text{ В.} \quad (5)$$

Этому напряжению соответствует время $T_{50\%}$:

$$T_{50\%} = \tau_{\text{н}} = 51,602 \text{ мкс.} \quad (6)$$

В итоге параметры импульса: $\tau_{\text{н}} = 1,092$ мкс,

$\tau_{\phi} = 51,602$ мкс. Как можно видеть, полученные параметры входят в обозначенные пределы [2].

Данная статья была направлена на создание теоретической базы для исследований переходных процессов в мобильных ГИН, отвечая на соответствующий запрос быстро развивающегося технического прогресса. Были изучены существующие методы и технологии в области генерации импульсов, в области расчета переходных процессов. Было произведено программное моделирование переходного процесса для модели генератора, позволяющего получать импульсы для испытаний электрооборудования класса напряжения 10 кВ.

Список литературы

1. Патент № 2488132 С2 Российская Федерация, МПК G01R 31/12. мобильный генератор импульсных напряжений и токов: № 2010116003/07: заявл. 23.04.2010: опубл. 20.07.2013 / А.Н. Чулков, И.А. Смирнов, А.А. Виноградов.
2. ГОСТ Р 55194-2012. Электрооборудование и электроустановки переменного тока на напряжение от 1 до 750 кВ. Общие методы испытаний электрической прочности изоляции: национальный стандарт Российской Федерации: дата введения 2012-26-11 / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. – Изд. официальное. – М. : Стандартинформ, 2015. – 57 с.
3. ГОСТ 1516.3-96. Электрооборудование переменного тока на напряжения от 1 до 750 кв. Требования к электрической прочности изоляции: национальный стандарт Российской Федерации: дата введения 1996-12-04 / Межгосударственный Совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – Изд. официальное. – М. : ИПК Издательство стандартов, 1998. – 54 с.
4. Гончаренко, Г.М. Испытательные установки и измерительные устройства в лабораториях высокого напряжения / Г.М. Гончаренко, Л.Ф. Дмоховская, Е.М. Жаков. – М. : МЭИ, 1960. – 159 с.
5. Техника высоких напряжений. Изоляция и перенапряжения в электрических системах: Учебник для вузов / В.В. Базуткин, В.П. Ларионов, Ю.С. Пинталь ; Под ред. В.П. Ларионова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Энергоатомиздат, 1986. – 464 с.
6. Испытательные и электрофизические установки. Техника эксперимента : Учебное пособие / В.А. Авруцкий, И.П. Кужекин, Е.Н. Чернов ; Под ред. И.П. Кужекина. – М. : МЭИ, 1983. – 264 с.

References

1. Patent № 2488132 С2 Rossiyskaya Federatsiya, МПК G01R 31/12. mobil'nyy generator impul'snykh napryazheniy i tokov: № 2010116003/07: zayavl. 23.04.2010: opubl. 20.07.2013 / A.N. Chulkov, I.A. Smirnov, A.A. Vinogradov.
2. GOST R 55194-2012. Elektrooborudovaniye i elektroustanovki peremennogo toka na napryazheniye ot 1 do 750 kV. Obshchiye metody ispytaniy elektricheskoy prochnosti izolyatsii: natsional'nyy standart Rossiyskoy Federatsii: data vvedeniya 2012-26-11 / Federal'noye agentstvo po tekhnicheskomu regulirovaniyu i metrologii. – Izd. ofitsial'noye. – M. : Standartinform, 2015. – 57 s.
3. GOST 1516.3-96. Elektrooborudovaniye peremennogo toka na napryazheniya ot 1 do 750 kv. Trebovaniya k elektricheskoy prochnosti izolyatsii: natsional'nyy standart Rossiyskoy Federatsii: data vvedeniya 1996-12-04 / Mezhhgosudarstvennyy Sovet po standartizatsii, metrologii i sertifikatsii. – Izd. ofitsial'noye. – M. : IPK Izdatel'stvo standartov, 1998. – 54 s.
4. Goncharenko, G.M. Ispytatel'nyye ustanovki i izmeritel'nyye ustroystva v laboratoriyakh

vysokogo napryazheniya / G.M. Goncharenko, L.F. Dmokhovskaya, Ye.M. Zhakov. – М. : MEI, 1960. – 159 s.

5. Tekhnika vysokikh napryazheniy. Izolyatsiya i perenapryazheniya v elektricheskikh sistemakh: Uchebnik dlya vuzov / V.V. Bazutkin, V.P. Larionov, YU.S. Pinal' ; Pod red. V.P. Larionova. – 3-ye izd., pererab. i dop. – М. : Energoatomizdat, 1986. – 464 s.

6. Ispytatel'nyye i elektrofizicheskiye ustanovki. Tekhnika eksperimenta : Uchebnoye posobiye / V.A. Avrutskiy, I.P. Kuzhekin, Ye.N. Chernov ; Pod red. I.P. Kuzhekina. – М. : MEI, 1983. – 264 s.

© И.С. Козьмина, П.А. Балаев, П.А. Комаров, Р.Д. Лизогуб, 2024

УДК 004.8

С.Э. ЛАРИН, В.Ю. БЕЛАШ

ФГБОУ ВО «Калужский государственный университет
имени К.Э. Циолковского», г. Калуга

РАЗРАБОТКА И ОПТИМИЗАЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА МОБИЛЬНОГО СПРАВОЧНИКА НА ПЛАТФОРМЕ ANDROID

Ключевые слова: машинное обучение; мобильное приложение; операционная система (ОС) *Android*.

Аннотация. Цель проведенного исследования – разработка справочника по машинному обучению в виде мобильного приложения. Гипотеза исследования состоит в повышении эффективности образовательного процесса при изучении возможностей искусственного интеллекта с применением рассматриваемой технологии. Методы исследования: анализ учебной и научной литературы, компьютерное моделирование. Достигнутые результаты: приложение реализовано и готово к тестированию.

Данная научная статья посвящена разработке мобильного приложения «Справочник по машинному обучению», которое предоставляет пользователю доступ к основным теоретическим положениям и практическим алгоритмам в области машинного обучения. Приложение направлено на создание удобного инструмента для обучения и реализации задач машинного обучения. В научной работе рассматриваются этапы проектирования приложения, а также особенности его интерфейса и функциональных компонентов, реализованных в среде *Android Studio*.

В статье [1] были проведены анализ требований, проектирование приложения, а также выбор средств для его разработки. Для реализации мобильного приложения в качестве основной среды разработки был выбран *Android Studio*. На текущем этапе разработки необходимо перейти к следующим задачам: создание интерфейса, написание программного кода, тестирование и отладка приложения.

Перейдем к разработке интерфейса основной части мобильного приложения. В ходе разработки мобильного приложения «Справочник по машинному обучению» в *Android Studio* будут использованы следующие активности: *Logo_activity*, *Main_Activity* и *Text_Content_Activity*.

Для выявления и устранения проблем производительности и удобства использования приложения была составлена диаграмма Исикавы (рис. 1).

Диаграмма позволяет наглядно изобразить возможные причины возникновения ошибок по категориям: пользователь (первый уровень на диаграмме), интерфейс (второй уровень) и программный код (третий уровень). Благодаря диаграмме удалось определить приоритетные направления модернизации приложения.

Выберем компонент *activity_main.xml*, при помощи которого можно сверстать интерфейс будущего мобильного приложения. Проектирование пользовательского интерфейса осуществляется посредством размещения на форме различных элементов управления (*View*), таких как текстовые поля, переключатели и кнопки. Эти элементы доступны в палитре инструментов, расположенной в левой части редактора интерфейса.

Поскольку изначально был выбран шаблон *Navigation Drawer Views Activity* [1], у него уже имеется базовая структура пользовательского интерфейса с боковой навигационной панелью. Благодаря этому остается только прописать необходимые разделы будущего справочника и загрузить иллюстрации для управляющих кнопок.

На рис. 2 представлен готовый шаблон оконной формы с боковой навигационной панелью.

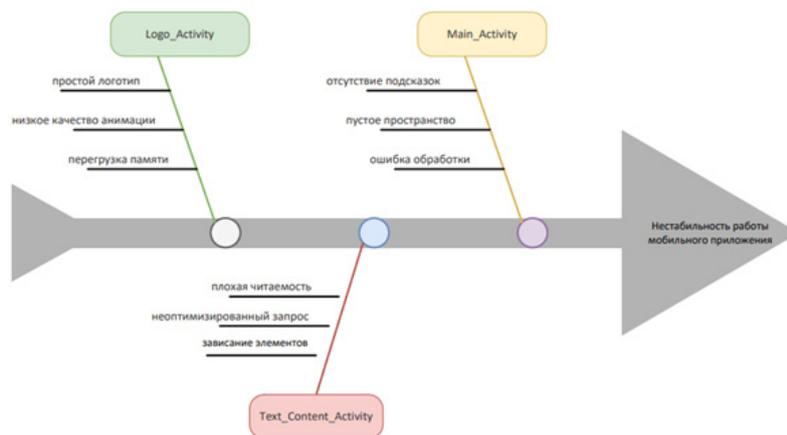


Рис. 1. Диаграмма Исикавы

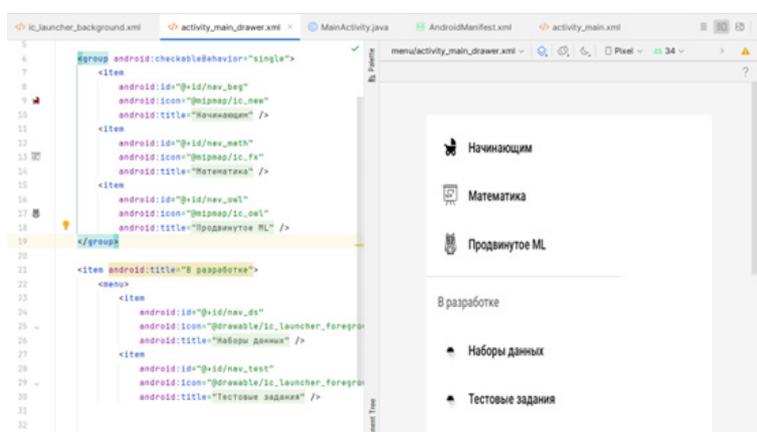


Рис. 2. Оконная форма с боковой навигационной панелью

После добавления всех необходимых ресурсов в XML-файлах необходимо перейти к классу *MainActivity* для создания пользовательского интерфейса. Выполнение *Android*-приложения по умолчанию начинается с класса *MainActivity*, который является основным для отображения первого экрана приложения.

Каждый отдельный экран или страница в приложении описываются через компонент, называемый *Activity*. Таким образом, при запуске приложения на устройстве на экране будет отображаться конкретная *Activity*, которая представляет интерфейс текущей страницы.

После указания пакета класса *MainActivity* необходимо импортировать классы из других пакетов, которые предоставляют функции и библиотеки, используемые в *MainActivity*. Эти классы обеспечивают доступ к важным компонентам, таким как элементы интерфейса, обра-

ботка данных, работа с сетью и другие ключевые функции, необходимые для полноценной работы приложения. Импорт этих классов позволяет задействовать их функционал в основном коде приложения.

Перед тем как перейти к описанию компонентов и переменных, необходимо отметить, что каждый из этих элементов выполняет ключевую роль в работе мобильного приложения. Компоненты управляют пользовательским интерфейсом и отображением данных, а переменные обеспечивают хранение и доступ к необходимой информации. Далее определены основные компоненты и переменные с их характеристиками и функциями.

1. *Drawer* – компонент для управления боковой навигационной панелью, которая обеспечивает доступ к различным разделам приложения.

```

47  @Override
48  protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
49      super.onCreate(savedInstanceState);
50
51      binding = MainActivityBinding.inflate(getLayoutInflater());
52      setContentView(binding.getRoot());
53
54      list = findViewById(R.id.listView);
55      array = getResources().getStringArray(R.array.array_beg_array);
56      adapter = new ArrayAdapter<String>(context, this, android.R.layout.simple_list_item_1, new ArrayList<String>(Arrays.asList(array)));
57      list.setAdapter(adapter);
58      toolbar = findViewById(R.id.toolbar);
59      setSupportActionBar(binding.appBarMain.toolbar);
60      toolbar.setTitle("Научная");
61
62      drawer = binding.drawerLayout;
63      NavigationView navigationView = binding.navView;
64      navigationView.setNavigationItemSelectedListener(this);
65      ActionBarDrawerToggle toggle = new ActionBarDrawerToggle(this, drawer, binding.appBarMain.toolbar, "Open navigation drawer");
66      drawer.addDrawerListener(toggle);
67      toggle.syncState();
68
69      list.setOnItemClickListener(new AdapterView.OnItemClickListener() {
70          @Override
71          public void onItemClick(AdapterView<?> parent, View view, int position, long id)
72          {
73              Intent intent = new Intent(packageContext, MainActivity.class);
74              intent.putExtra("category", category_index);
75              intent.putExtra("position", position);
76              startActivity(intent);
77          }
78      });

```

Рис. 3. Основной компонент *MainActivity*

2. *List* – компонент для отображения списка элементов.

3. *Array* – структура данных для хранения массива строк, соответствующих текущей категории.

4. *Adapter* – механизм для связывания массива строк с элементами списка (*ListView* или *RecyclerView*). *Adapter* преобразует данные массива в формат, который может быть корректно отображен на экране устройства.

5. *Toolbar* – компонент для отображения верхней панели приложения, где располагаются основные элементы управления, такие как кнопки навигации, заголовки страниц и дополнительные действия.

6. *Category_index* – переменная для хранения текущего индекса выбранной категории. Она используется для отслеживания, какой раздел или категорию пользователь в данный момент просматривает, что позволяет приложению динамически обновлять интерфейс.

7. *Binding* – механизм для связывания компонентов пользовательского интерфейса с их разметкой (например, с элементами *XML*-файла разметки).

Перейдем к основному компоненту *MainActivity* и опишем метод *on-Create*. Этот метод вызывается при создании активности и является одним из первых методов, который выполняется при запуске мобильного приложения.

После выполнения метода *on-Create* необ-

ходимо перейти к настройке и инициализации различных элементов интерфейса.

1. Инициализация биндинга: биндинг связывает разметку с логикой активности, упрощая доступ к элементам пользовательского интерфейса.

2. Настройка *ListView*: инициализируется *ListView*, загружается массив строк из ресурсов и устанавливается адаптер для связывания массива строк с элементами списка.

3. Настройка *Toolbar*: инициализируется *Toolbar* и устанавливается в качестве *ActionBar*, также устанавливается начальный заголовок.

4. Настройка *DrawerLayout* и *NavigationView*: инициализируется боковая навигационная панель и связывается со слушателем для обработки выбора элементов меню.

5. Настройка *ActionBarDrawerToggle*: создается и настраивается *ActionBarDrawerToggle* для управления открытием и закрытием боковой панели, синхронизируется с *DrawerLayout*.

6. Установка слушателя для элементов списка: настраивается слушатель для обработки нажатий на элементы списка, который создает новый *Intent* для запуска активности *Text_Content_Activity*, передавая в нее текущий индекс категории и позицию выбранного элемента.

На текущем этапе разработки была успешно создана основа мобильного приложения, включая интуитивно понятный пользователь-

ский интерфейс с навигационной панелью и списком разделов.

Таким образом, разработанное мобильное приложение обладает значительным потенциалом для дальнейшего расширения функцио-

нальности и может стать ценным инструментом для обучения в области машинного обучения, предоставляя пользователям не только теоретические знания, но и практические инструменты для реализации собственных проектов.

Список литературы

1. Лаврентьев, Д.О. Разработка кроссплатформенного приложения: основные этапы и используемые программные средства (на примере кроссплатформенного приложения «Электронный журнал») / Д.О. Лаврентьев, В.Ю. Белаш // Наука и бизнес: пути развития. – 2024. – № 1(151). – С. 29–31.

2. Ларин С.Э., Белаш В.Ю. Реализация функционала справочника по машинному обучению в виде Android-приложения // Дневник науки. 2024. № 9 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.dnevniknauki.ru/images/publications/2024/9/technics/Larin_Belash.pdf.

3. Создание графического интерфейса // METANIT [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://metanit.com/java/android/1.3.php>.

References

1. Lavrent'yev, D.O. Razrabotka krossplatformennogo prilozheniya: osnovnyye etapy i ispol'zuyemye programmnyye sredstva (na primere krossplatformennogo prilozheniya «Elektronnyy zhurnal») / D.O. Lavrent'yev, V.YU. Belash // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2024. – № 1(151). – S. 29–31.

2. Larin S.E., Belash V.YU. Realizatsiya funktsionala spravochnika po mashinnomu obucheniyu v vide Android-prilozheniya // Dnevnik nauki. 2024. № 9 [Electronic resource]. – Access mode : http://www.dnevniknauki.ru/images/publications/2024/9/technics/Larin_Belash.pdf.

3. Sozdaniye graficheskogo interfeysa // METANIT [Electronic resource]. – Access mode : <https://metanit.com/java/android/1.3.php>.

© С.Э. Ларин, В.Ю. Белаш, 2024

УДК 373.3+004.896

С.Д. ЛЫТКИН, Ф.С. ЛЫТКИН, В.И. ПОПОВ

ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»;

Институт космофизических исследований и аэронауки имени Ю.Г. Шафера

Сибирского отделения Российской академии наук, г. Якутск

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ СТУДЕНЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ: ПОИСК ПУТИ В ПРОЦЕДУРНО ГЕНЕРИРУЕМЫХ ЛАБИРИНТАХ С ПОМОЩЬЮ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Ключевые слова: лабиринты; машинное обучение с подкреплением; нейронные сети; поиск пути; *Unity ML-Agents*.

Аннотация. Цель исследования – изучение потенциала методов машинного обучения для решения задачи поиска пути в процедурно генерируемых лабиринтах с целью выявления новых перспективных направлений исследований для студентов. Задачи включают в себя генерацию лабиринтов, обучение с подкреплением, сравнение обученного агента с агентом на алгоритме Дейкстры. Были использованы эмпирические методы исследования: подготовка набора данных для обучения, обучение модели, оценка модели, сравнение с алгоритмом. Гипотеза о том, что использование машинного обучения с подкреплением может создать агента, способного адаптироваться к различным типам лабиринтов и правдоподобно выходить из них с известной вероятностью успеха, подтвердилась. Обученный агент успешно научился находить путь в небольших лабиринтах, и при этом его поведение напоминает человеческое.

Введение

Активное внедрение проектного подхода и активное вовлечение обучающихся в проектную деятельность становятся эффективными средствами повышения обучаемости современных студентов за счет увеличения их заинтересованности, мотивации [3]. Задача поиска

оптимального пути в сложных средах – это не только фундаментальный вопрос для искусственного интеллекта и робототехники, но и мощный инструмент для создания увлекательных и реалистичных компьютерных игр. Традиционные алгоритмы поиска пути, такие как A^* и *Dijkstra*, эффективно решают эту задачу в статических средах с известной картой [1]. Однако в реальном мире агенты часто сталкиваются с динамическими средами, где информация о препятствиях и целях может быть неполной или изменяющейся во времени.

Машинное обучение, демонстрируя впечатляющие результаты в различных областях искусственного интеллекта, предлагает новые возможности для решения задачи поиска пути. Нейронные сети способны обучаться на больших объемах данных и выявлять сложные закономерности, что делает их перспективным инструментом для создания гибких и адаптируемых систем навигации.

Unity ML-Agents – это проект с открытым исходным кодом, который позволяет играм и симуляциям служить средами для обучения интеллектуальных агентов [4]. Многие из алгоритмов, которые создаем в *ML*-агентах, также можно заменить на ту или иную форму глубокого обучения, построенную на основе библиотеки с открытым исходным кодом *PyTorch* [5].

Цель исследования – изучение потенциала методов машинного обучения для решения задачи поиска пути в процедурно генерируемых лабиринтах с целью выявления новых перспективных направлений исследований для студентов.

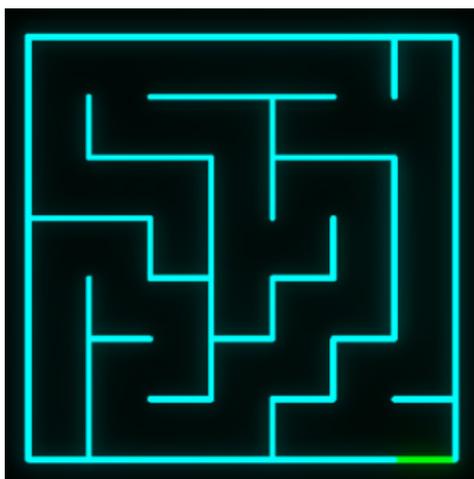


Рис. 1. Прямоугольный связный лабиринт 7 на 7

Задачи:

- генерация стохастических лабиринтов различной сложности для создания разнообразного набора данных;
- использование машинного обучения с подкреплением для решения классической задачи поиска пути в нестандартной постановке;
- сравнение эффективности предложенного метода с традиционными алгоритмами поиска пути.

Методы и подходы исследования

Процедурная генерация позволяет создавать неограниченное количество уникальных и интересных лабиринтов или планы зданий без необходимости ручной разработки каждого из них (при необходимости прямо во время игры).

С помощью среды *Unity* можно сгенерировать любые лабиринты и планы зданий. В этой среде можно визуально изучать поведение агентов.

Лабиринты – это не просто запутанные ходы, они могут быть как искусными головоломками, так и архитектурными сооружениями. Лабиринты как минимум можно разбить по семи различным классификациям: размерности, гиперразмерности, топологии, тесселяции, маршрутизации, текстуре и приоритету. Для генерации лабиринтов можно применить некоторые из огромного множества методов процедурной генерации: стохастические алгоритмы, алгоритмы роста, клеточные автоматы, графические алгоритмы, искусственные нейронные сети, поиск с возвратом [2].

В одном из студенческих проектов для создания простого прямоугольного связного лабиринта был применен поиск с возвратом. Алгоритм предполагает, что начальная структура лабиринта – это прямоугольная сетка ячеек. Префабом (шаблоном для объекта в игровом движке *Unity*) ячейки лабиринта являются левая и нижняя стороны квадрата. При переходе из одной ячейки в другую координаты предыдущей ячейки сохраняются в стеке. Стек – это структура данных, которая позволяет добавлять и удалять элементы в порядке, обратном их добавлению. Если вокруг текущей ячейки нет соседних ячеек, которые еще не посещались, то это тупик. Если обнаружен тупик, то из стека извлекается последняя записанная туда ячейка. Алгоритм возвращается в эту ячейку и продолжает поиск в другом направлении. Алгоритм завершается, когда стек становится пустым. Это означает, что все возможные пути были исследованы, и лабиринт полностью построен (рис. 1).

Поскольку алгоритм всегда возвращается к предыдущей ячейке, лабиринт будет состоять из одной связной области. За счет случайного выбора начальной ячейки и следующих ячеек можно получить большое количество различных лабиринтов.

Полученные лабиринты были применены как среда обучения агентов с помощью методов машинного обучения с подкреплением, где агент получает вознаграждение за достижение цели и штрафы за ошибки. Обучение проводилось с помощью алгоритма *Deep Q-Network*. Во избежание замедления работы среды *Unity* при-

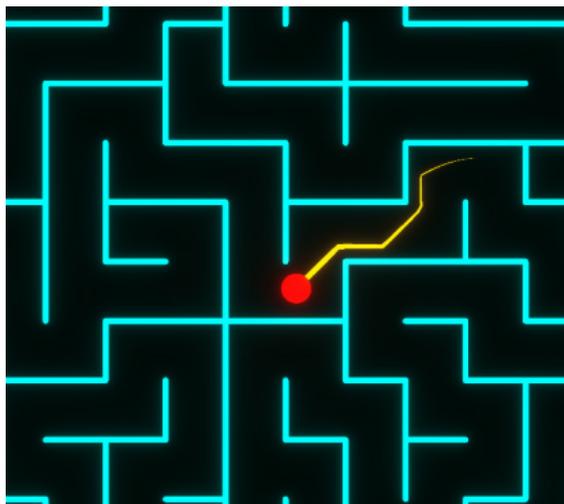


Рис. 2. Агент ищет путь с помощью нейронной сети

менялось до семи лучей наблюдения агента за средой.

Обученный агент продемонстрировал достаточную эффективность в решении задачи навигации процедурно сгенерированных лабиринтов небольшого размера. Он успешно находил путь примерно в половине попыток. Полученные результаты открывают новые возможности для создания автономных агентов, способных в будущем эффективно ориентироваться в динамически изменяющихся условиях.

С целью визуального сравнения скорости и качества найденных путей в среде *Unity* была реализована визуализация процесса поиска пути с использованием как классического алгоритма Дейкстры, так и предложенного метода на основе машинного обучения. Для наглядности было введено понятие единой скорости прохождения лабиринта агентом на алгоритме Дейкстры и обученным агентом. В результате сравнения было хорошо видно, что агент на алгоритме довольно быстро проходит путь до выхода, а обученный агент выходит из лабиринта в сотни раз позже, периодически тыкаясь в неверных направлениях, а в половине случаев не выходит вовсе. Поведение обученного агента напоминает человеческое поведение в услови-

ях неопределенности и частичной информации. Это открывает широкие перспективы для применения таких агентов в компьютерных играх.

Также обученный агент продемонстрировал некоторую способность адаптироваться к новым типам лабиринтов без дополнительного обучения.

Заключение

Проведенное исследование демонстрирует перспективность применения методов машинного обучения для решения задачи поиска пути в процедурно генерируемых лабиринтах как направления для студенческих проектов. Созданный агент на основе алгоритма *Deep Q-Network* успешно освоил навык навигации в лабиринтах, демонстрируя при этом поведение, сходное с человеческим.

Изучена возможность использования машинного обучения с подкреплением для решения задачи поиска пути в динамических и не полностью определенных средах. Полученные результаты могут найти применение в робототехнике, разработке игр и других областях, требующих эффективной навигации в динамических и неопределенных средах.

Список литературы

1. Блинова, Н.А. Метод поиска пути в лабиринте при наличии помех / Н.А. Блинова, М.В. Филиппов // Новые информационные технологии в автоматизированных системах. – 2019. – № 22. – С. 46–50.
2. Ившин, В. Лабиринты: классификация, генерирование, поиск решений // Хабаровск, 2019

[Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://habr.com/ru/post/445378>.

3. Кобзева, Н.И. Показатели развития обучающего потенциала проектной деятельности студентов университета / Н.И. Кобзева // Глобальный научный потенциал. – 2024. – № 2(155). – С. 26–29.

4. Рымарь, М.И. Использование агентов машинного обучения в среде UNITY3D / М.И. Рымарь, Т.В. Герасимова // Наука настоящего и будущего. – 2020. – Т. 1. – С. 244–247.

5. Mikhail Альтернатива ML-Agents: интегрируем нейросети в Unity-проект с помощью PyTorch C++ API //Хабр. 2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://habr.com/ru/companies/macloud/articles/561146>.

References

1. Blinova, N.A. Metod poiska puti v labirinte pri nalichii pomekh / N.A. Blinova, M.V. Filippov // Novyye informatsionnyye tekhnologii v avtomatizirovannykh sistemakh. – 2019. – № 22. – S. 46–50.

2. Ivshin, V. Labirinty: klassifikatsiya, generirovaniye, poisk resheniy // Khabarovsk, 2019 [Electronic resource]. – Access mode : <https://habr.com/ru/post/445378>.

3. Kobzeva, N.I. Pokazateli razvitiya obuchayushchego potentsiala proyektnoy deyatel'nosti studentov universiteta / N.I. Kobzeva // Global'nyy nauchnyy potentsial. – 2024. – № 2(155). – S. 26–29.

4. Rymar', M.I. Ispol'zovaniye agentov mashinnogo obucheniya v srede UNITY3D / M.I. Rymar', T.V. Gerasimova // Nauka nastoyashchego i budushchego. – 2020. – Т. 1. – S. 244–247.

5. Mikhail Al'ternativa ML-Agents: integriruyem neyroseti v Unity-proyekt s pomoshch'yu PyTorch C++ API //Khabr. 2021 [Electronic resource]. – Access mode : <https://habr.com/ru/companies/macloud/articles/561146>.

© С.Д. Лыткин, Ф.С. Лыткин, В.И. Попов, 2024

УДК 69.04

В.Г. НИЗАМЕЕВ, Ф.Ф. БАШАРОВ, Д.М. МИХАЛАШ
ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный
университет», г. Казань

ВЛИЯНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ НА НДС И НЕСУЩУЮ СПОСОБНОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ МОНОЛИТНОГО Ж/Б ПЕРЕКРЫТИЯ

Ключевые слова: железобетонные конструкции; напряженно-деформированное состояние (НДС); несущая способность; повреждение.

Аннотация. Целью исследования является оценка влияния различных повреждений железобетонного перекрытия на его НДС и несущую способность. Путем численного моделирования с использованием персонального компьютера (ПК) ЛИРА-САПР решены задачи исследования НДС поврежденных элементов железобетонных перекрытий и оценены их несущие способности с учетом повреждений.

Введение

С течением времени степень физического износа зданий и сооружений увеличивается, снижаются физико-механические характеристики, показатели долговечности и прочности материалов, в элементах несущих и ограждающих конструкций накапливаются различные повреждения. Однако действующие нормативные документы не приводят четкого алгоритма учета дефектов и возникающих в процессе эксплуатации повреждений в строительных конструкциях, в связи с чем возникает необходимость его разработки и использования при расчете усиленных конструкций. Поэтому актуальным является разработка методов расчета, учитывающих влияние различного рода повреждений на несущую способность, которой посвящен ряд работ [2–14], в том числе численные методы с использованием различных программных комплексов [2; 3; 9; 10].

В данной статье разработаны конечно-

элементные модели монолитного балочного перекрытия с поврежденными элементами. Приведены результаты исследования по оценке влияния различных повреждений железобетонного перекрытия на его НДС и несущую способность. В качестве примеров рассмотрены следующие виды повреждений, характерные для железобетонных перекрытий: промасливание бетона, скол бетона, разрушение защитного слоя и коррозия арматуры.

Конечно-элементная модель монолитного балочного перекрытия

Численные исследования проводились с использованием ПК ЛИРА-САПР, где расчетная модель рассматриваемого железобетонного перекрытия задана объемными конечными элементами, размеры которых приняты с учетом размеров и особенностей исследуемого перекрытия. Для бетона задан нелинейный закон деформирования. Армирование задано в виде стержневых конечных элементов, которые разбиваются на конечные элементы с шагом, соответствующим размерам объемных элементов и общих узлов с объемными конечными элементами, тем самым обеспечивая совместную работу составных частей конструкции, т.е. арматуры с бетоном.

Рассматривался участок монолитного железобетонного перекрытия в виде тавровой балки пролетом 6 м, выполненный из тяжелого бетона класса В20. Для стержневых элементов приняты характеристики горячекатаного круглого профиля из стали заданного класса и диаметра. Участок балки с повреждением расположен в середине пролета длиной до 2 400 мм на всю ширину полки или на всю толщину стенки тав-

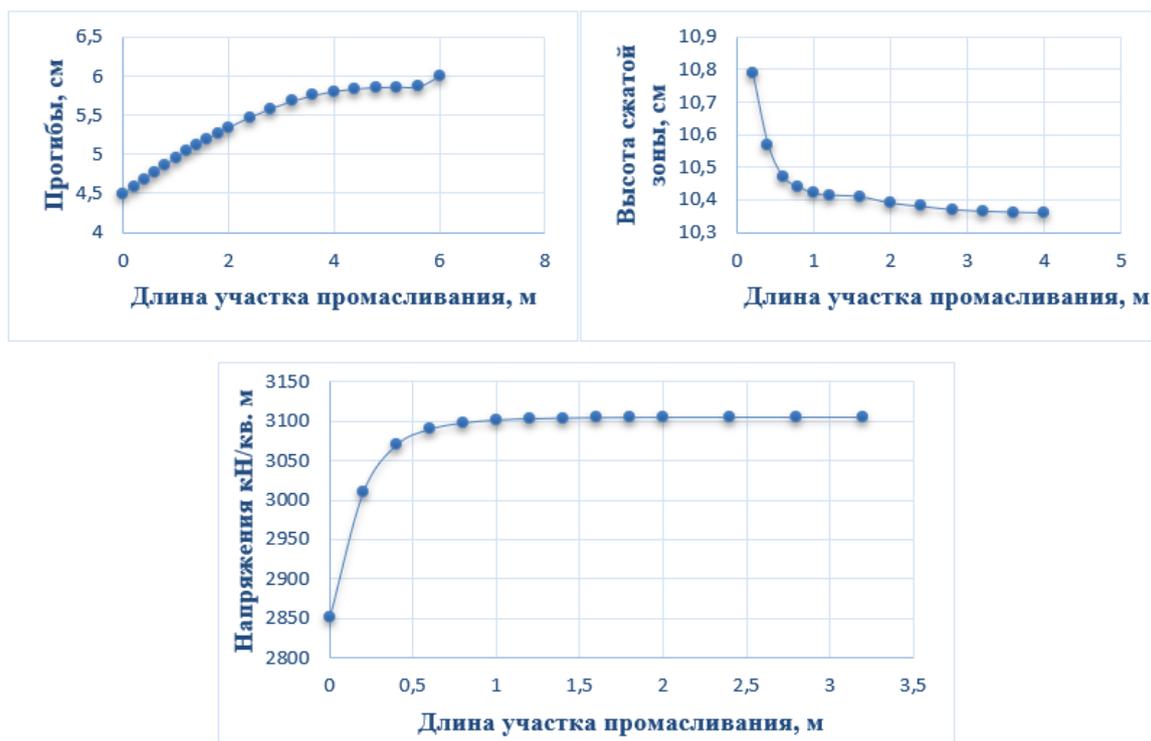


Рис. 1. Зависимости прогибов, высоты сжатой зоны и максимальных напряжений от объема повреждения промасливания в нижней части перекрытия

рового сечения.

части) перекрытия.

Моделирование промасливания бетона

В результате влияния производственных масел на бетон возникают деструктивные изменения. Помимо нарушения сцепления арматуры с бетоном снижается прочность бетона, которая определяется по формуле:

$$R_t^m = R_0(1 - 0,1t),$$

где t – продолжительность пропитки маслом (1–8 лет); R_0 – первоначальная прочность бетона, МПа. Например, после пропитки маслом в течение 7,5 лет прочность бетона 11,5 МПа снизится до 2,875 МПа, что соответствует бетону класса В5.

Нарушение сцепления арматуры с бетоном моделировалось как проскальзывание арматуры путем открепления узлов стержневых элементов от узлов объемных конечных элементов.

Рассматриваются отдельно промасливания бетона полки (верхней части) в стенке (нижней

Моделирование скола бетона и коррозии арматуры

Скол бетона представляет собой отколотый участок в теле конструкции, вызванный механическим воздействием или выдавливанием защитного слоя из-за коррозии арматуры.

Данный вид повреждения условно разделен на четыре вида:

- скол бетона без оголения рабочей арматуры;
- скол бетона с оголением рабочей арматуры;
- скол бетона с оголением рабочей арматуры и ее коррозией;
- скол бетона с обрывом рабочей арматуры.

В расчетной схеме участка с разрушением бетона процесс осуществлялся путем удаления соответствующих объемных конечных элементов в зависимости от величины реального повреждения. Коррозия арматуры моделировалась уменьшением диаметра арматуры и нарушением сцепления арматуры с бетоном.

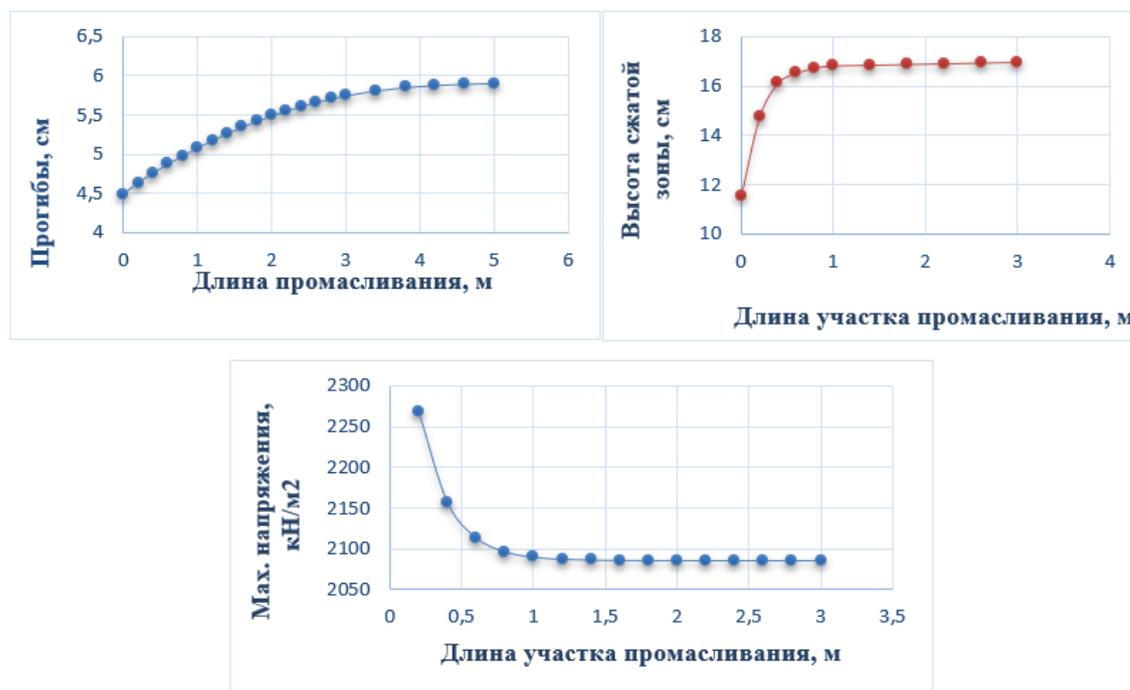


Рис. 2. Зависимости прогибов, высоты сжатой зоны и максимальных напряжений от объема повреждения промасливания в верхней части перекрытия

Результаты численных исследований

В результате численных экспериментов проведен анализ по следующим параметрам:

- влияние повреждений на прогибы;
- влияние повреждений на высоту сжатой зоны бетона;
- влияние повреждений на распределения напряжений в конструкции и на прочность (несущую способность).

Промасливание бетона в нижней части перекрытия

Для расчетов принято, что промасливание произошло в месте действия максимальных моментов, а именно в середине балки. Размеры поврежденного участка принимаются 50x300 мм с увеличением по длине балки после пропитки маслом в течение 7,5 лет. Результаты расчета приведены на рис. 1.

Из графиков видно, что прогибы до 2 м меняются практически линейно, затем график искривляется и приближается к асимптоте. Однако после промасливания всей длины перекрытия прогиб делает скачок, который связан

с продавливанием бетона в опорном участке с меньшей прочностью. График сжатой зоны показывает, что длина повреждений после достижения 2 м выходит к определенной асимптоте. Дальнейшее увеличение повреждений незначительно влияет на высоту сжатой зоны. Напряжения с увеличением объема повреждений увеличиваются до 11 %.

Промасливание бетона в верхней части перекрытия

Размеры поврежденного участка принимаются 50x1 200 мм с увеличением по длине балки после пропитки маслом в течение 7,5 лет. Результаты расчета приведены на рис. 2.

Повреждение сжатых элементов приводит к перераспределению напряжений. Полученные данные позволяют отметить, что концентрация напряжений сместилась от центра перекрытия к границе замасленного участка.

Из графиков видно, что прогибы меняются криволинейно и ближе к длине повреждения 4 м выходят к определенной асимптоте. С увеличением длины замасливания максимальные напряжения в середине пролета уменьшаются на 9 %, это связано с уменьшением расчетного

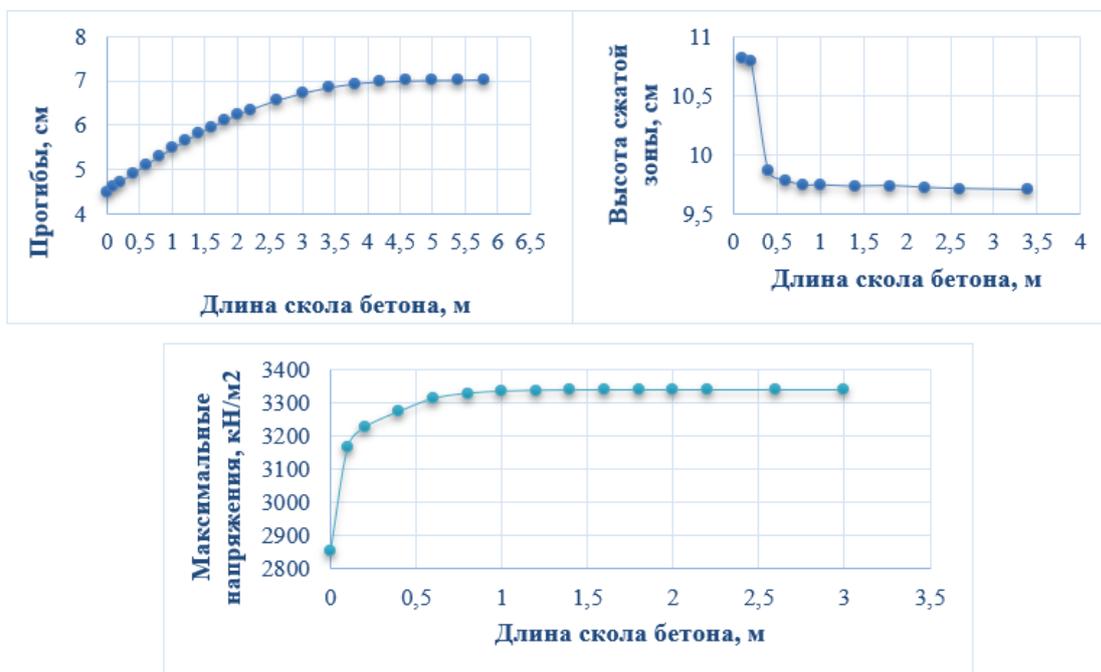


Рис. 3. Зависимости прогибов, высоты сжатой зоны и максимальных напряжений от объема повреждения (скола)

сопротивления сжатию замасленного бетона и перераспределением напряжений в конструкции. Соответственно, и высота сжатой зоны увеличивается там, где значительные изменения высоты сжатой зоны наблюдаются при малых объемах повреждения.

Скол бетона с оголением арматуры

При данном исследовании приняты следующие параметры повреждений перекрытия: скола размером 50x300 мм с изменением длины повреждения, учитывается и коррозия арматуры, моделируемая как уменьшение площади сечения на 10 %.

Проанализировав полученные результаты, можно сделать вывод о том, что при повреждении железобетонной балки в виде скола защитного слоя бетона происходит увеличение максимальных напряжений, но до определенного момента, потом приближается к асимптоте, а уменьшение сжатой зоны бетона при увеличении длины скола на 0,7 м оставляет только полку перекрытия. При дальнейшем увеличении повреждений изменения незначительны. Предполагается, что чем меньше повреждения, тем выше концентрация напряжений в месте скола.

Скол бетона с коррозией арматуры

При моделировании скола бетона с коррозией арматуры было принято, что скол бетона размерами 1 200x300x50 мм и коррозионным процессом в области скола бетона.

Полученные результаты расчетов приведены на рис. 4.

Из графиков видно, что процесс коррозии арматуры приводит к значительным прогибам и в итоге к разрушению конструкции. С увеличением процента коррозии линейно уменьшается сжатая зона бетона, что, в свою очередь, приводит к увеличению максимальных сжимающих напряжений в середине пролета конструкции.

Выводы

1. Разработанный алгоритм моделирования монолитной железобетонной плиты на основе метода конечных элементов (МКЭ) с использованием ПК ЛИРА-САПР позволяет задавать различные повреждения. Данный алгоритм может быть использован в расчете как изгибаемых, так и сжатых и растянутых элементов.

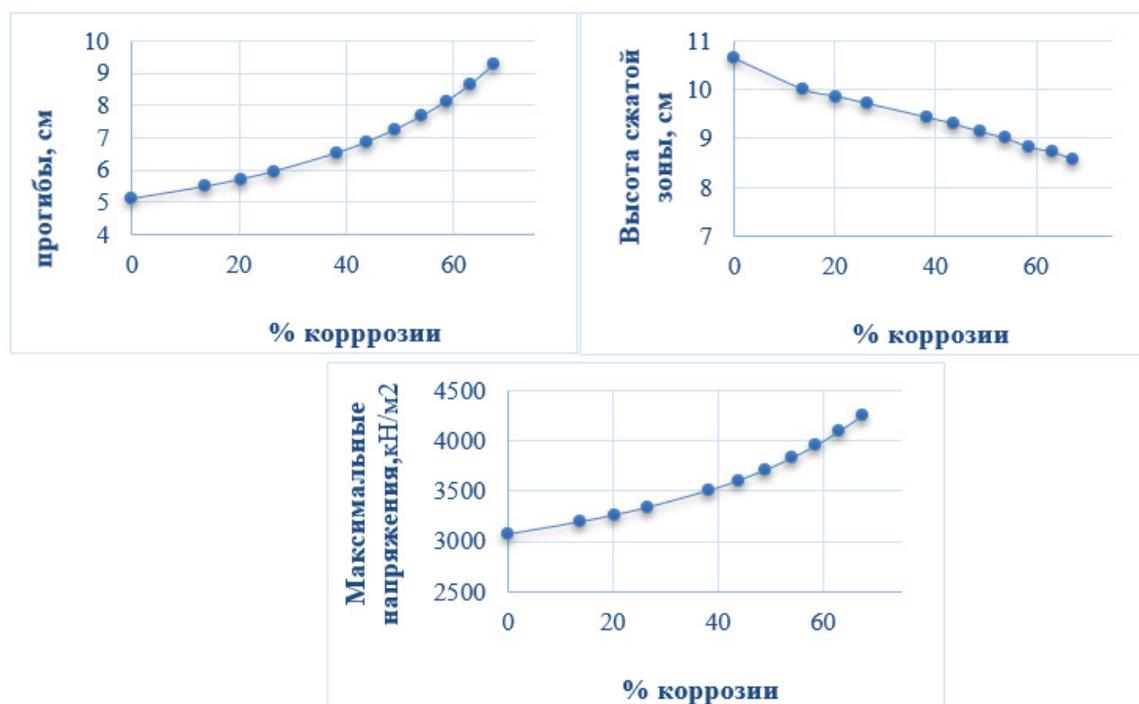


Рис. 4. Зависимости прогибов, высоты сжатой зоны и максимальных напряжений от величины коррозии арматуры

2. Рассмотренные повреждения приводят к снижению несущей способности как по первой группе, так и по второй группе предельных состояний.

3. Промасливание сверху является более опасным с точки зрения падения несущей

способности по сравнению с промасливанием снизу.

4. Повреждения в виде скола с корродированной оголенной арматурой наиболее существенно влияют на НДС и несущую способность плиты.

Список литературы

1. СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений». – М. : Стандартинформ, 2010. – 33 с.
2. Конечно-элементное моделирование процессов разрушения и оценка ресурса элементов автодорожного моста с учетом коррозионных повреждений / А.В. Бенин, А.С. Семенов, С.Г. Семенов, Б.Е. Мельников // Инженерно-строительный журнал. – 2012. – № 7(33). – С. 32–42.
3. Силантьев, А.С. Расчет прочности наклонных сечений изгибаемых железобетонных элементов методом конечных элементов в КЭ-комплексах Ansys и Abaqus / А.С. Силантьев // Промышленное и гражданское строительство. – 2012. – № 2. – С. 49–52.
4. Тошин, Д.С. Расчет ребристых железобетонных плит покрытия с дефектами / Д.С. Тошин, В.А. Подпорин // Объединенный научный журнал. – М. : Изд. «ТЕЗАРИУС». – 2003. – № 29. – С. 46–47.
5. Тошин, Д.С. Предложение к расчету железобетонных конструкций с повреждениями / Д.С. Тошин // «Евразийский Союз ученых (ЕСУ)». – М. – 2014. – № 4. – С. 125–127.
6. Пухонто, Л.М. Долговечность железобетонных конструкций инженерных сооружений / Л.М. Пухонто. – М., 2004. – 256 с.
7. Башжанов, А.Е. Применение инновационных композитных материалов в усиление железобетонных элементов конструкций / А.Е. Башжанов // Наука, техника и образование. – 2015. – № 4(10). – С. 117.

8. СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения». – М. : Стандартинформ, 2010. – 68 с.
9. Nizameev, V. Evaluation of bearing capacity of a beam on an elastic foundation using the methods of the theory of limiting balance / V. Nizameev, F. Basharov, L. Nizameeva // E3S Web of Conferences Volume 274 (2021) : 2nd International Scientific Conference on Socio-Technical Construction and Civil Engineering (STCCE – 2021), Kazan. Vol. 274. – France: EDP Sciences, 2021. – P. 3029.
10. Nizameev, V. Load carrying ability and optimal characteristics of the roof slab made of profiled sheeting / V. Nizameev, F. Basharov, L. Nizameeva // IOP conference series : Materials Science and Engineering, Kazan. Vol. 890. – Kazan, Russia : IOP Science, 2020. – P. 012049.
11. Низамеев, В.Г. Исследование несущей способности профилированного настила, подкрепленного шпренгельной системой / В.Г. Низамеев, Ф.Ф. Башаров // Наука и бизнес: пути развития. – 2018. – № 6(84). – С. 76–81.
12. Башаров, Ф.Ф. Методика оптимизации конструктивных параметров плит покрытия из профнастила, подкрепленного шпренгельной системой / Ф.Ф. Башаров, В.Г. Низамеев // Перспективы науки. – 2018. – № 7(106). – С. 81–87.
13. Серазутдинов, М.Н. Расчет нагруженных конструкций, усиливаемых способами увеличения сечения и изменения расчетной схемы / М.Н. Серазутдинов, М.Н. Убайдуллоев, В.Г. Низамеев // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2016. – № 3(37). – С. 255–262.
14. Низамеев, В.Г. Предельное состояние балки на упругом основании / В.Г. Низамеев, Ф.Ф. Башаров // Наука и бизнес: пути развития. – 2022. – № 12(138). – С. 17–22.

References

1. SP 13-102-2003 «Pravila obsledovaniya nesushchikh stroitel'nykh konstruktsiy zdaniy i sooruzheniy». – М. : Standartinform, 2010. – 33 s.
2. Konechno-elementnoye modelirovaniye protsessov razrusheniya i otsenka resursa elementov avtodorozhnogo mosta s uchetom korrozionnykh povrezhdeniy / A.V. Benin, A.S. Semenov, S.G. Semenov, B.Ye. Mel'nikov // Inzhenerno-stroitel'nyy zhurnal. – 2012. – № 7(33). – S. 32–42.
3. Silant'yev, A.S. Raschet prochnosti naklonnykh secheniy izgibayemykh zhelezobetonnykh elementov metodom konechnykh elementov v KE-kompleksakh Ansys i Abaqus / A.S. Silant'yev // Promyshlennoye i grazhdanskoye stroitel'stvo. – 2012. – № 2. – S. 49–52.
4. Toshin, D.S. Raschet rebristyykh zhelezobetonnykh plit pokrytiya s defektami / D.S. Toshin, V.A. Podporin // Ob'yedinennyy nauchnyy zhurnal. – М. : Izd. «TEZARIUS». – 2003. – № 29. – S. 46–47.
5. Toshin, D.S. Predlozheniye k raschetu zhelezobetonnykh konstruktsiy s povrezhdeniyami / D.S. Toshin // «Yevraziyskiy Soyuz uchenykh (YESU)». – М. – 2014. – № 4. – S. 125–127.
6. Pukhonto, L.M. Dolgovechnost' zhelezobetonnykh konstruktsiy inzhenernykh sooruzheniy / L.M. Pukhonto. – М., 2004. – 256 s.
7. Bashchzhanov, A.Ye. Primneneniye innovatsionnykh kompozitnykh materialov v usileniye zhelezobetonnykh elementov konstruktsiy / A.Ye. Bashchzhanov // Nauka, tekhnika i obrazovaniye. – 2015. – № 4(10). – S. 117.
8. СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения». – М. : Стандартинформ, 2010. – 68 с.
9. Nizameev, V. Evaluation of bearing capacity of a beam on an elastic foundation using the methods of the theory of limiting balance / V. Nizameev, F. Basharov, L. Nizameeva // E3S Web of Conferences Volume 274 (2021) : 2nd International Scientific Conference on Socio-Technical Construction and Civil Engineering (STCCE – 2021), Kazan. Vol. 274. – France: EDP Sciences, 2021. – P. 3029.
10. Nizameev, V. Load carrying ability and optimal characteristics of the roof slab made of profiled sheeting / V. Nizameev, F. Basharov, L. Nizameeva // IOP conference series : Materials Science and Engineering, Kazan. Vol. 890. – Kazan, Russia : IOP Science, 2020. – P. 012049.

11. Nizameyev, V.G. Issledovaniye nesushchey sposobnosti profilirovannogo nastila, podkreplennogo shprengel'noy sistemoy / V.G. Nizameyev, F.F. Basharov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2018. – № 6(84). – S. 76–81.

12. Basharov, F.F. Metodika optimizatsii konstruktivnykh parametrov plit pokrytiya iz profnastila, podkreplennogo shprengel'noy sistemoy / F.F. Basharov, V.G. Nizameyev // Perspektivy nauki. – 2018. – № 7(106). – S. 81–87.

13. Serazutdinov, M.N. Raschet nagruzhennykh konstruktsiy, usilivayemykh sposobami uvelicheniya secheniya i izmeneniya raschetnoy skhemy / M.N. Serazutdinov, M.N. Ubaydulloyev, V.G. Nizameyev // Izvestiya Kazanskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta. – 2016. – № 3(37). – S. 255–262.

14. Nizameyev, V.G. Predel'noye sostoyaniye balki na uprugom osnovanii / V.G. Nizameyev, F.F. Basharov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2022. – № 12(138). – S. 17–22.

© В.Г. Низамеев, Ф.Ф. Башаров, Д.М. Михалаш, 2024

УДК 681.5

А.М. ХАФИЗОВ, Е.С. ТОРГАШОВ, С.А. СТАРКОВ, Т.Ф. САИТБУРХАНОВ

Институт нефтепереработки и нефтехимии ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», г. Салават

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ БЛОКА РЕКТИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА БУТИЛОВЫХ СПИРТОВ

Ключевые слова: бутиловые спирты; генетический алгоритм; интеллектуальный инструмент; совершенствование технологического процесса.

Аннотация. Цель работы – модернизация системы автоматического управления блока ректификации производства бутиловых спиртов. Объектом исследования является установка блока ректификации производства бутиловых спиртов. В процессе исследования рассчитаны оптимальные настроечные параметры ПИД-регулятора двумя методами: классическим методом и с применением технологий искусственного интеллекта. Выполнено моделирование технологического процесса и проанализированы результаты исследований. Итогом проделанной работы является совершенствование технологического процесса.

В современной нефтехимической промышленности одним из ключевых направлений повышения эффективности производства является модернизация систем управления технологическими процессами [1]. В данном контексте особое внимание уделяется автоматизации и оптимизации системы управления узлом ректификации для производства бутиловых спиртов.

Узел ректификации играет важную роль в производственном цикле нефтехимических предприятий, обеспечивая высокую степень очистки и концентрации целевого продукта. Оптимальное управление этим процессом не только снижает энергозатраты и себестоимость производства, но и обеспечивает высокое качество конечной продукции.

В последние годы экспорт бутиловых спиртов остается приоритетным для отечественных компаний производителей. Дальнейший рост объемов поставок российской продукции за рубеж и снижение интереса производителей к внутреннему рынку могут привести к их дефициту в нашей стране. Поэтому поиск эффективных путей повышения выхода бутиловых спиртов в существующих производствах является актуальной задачей.

Первым шагом необходимо получить передаточную функцию объекта управления при наличии кривой переходного процесса [2]. Для получения кривой переходного процесса на вход системы с отключенным регулятором подали ступенчатое воздействие в виде 7 % открытия клапана расхода и зафиксировали изменение технологического процесса. После этого произведем расчет передаточной функции объекта регулирования. По экспериментальным данным построим кривую разгона и проведем ее аппроксимацию.

Проведя аппроксимацию, получили следующие данные:

- запаздывание $\tau_{op} = 1,4$;
- постоянная времени динамического канала $T_{op} = 22,6$;
- коэффициент объекта регулирования $K_{op} = 2,06$.

Таким образом, передаточная функция объекта регулирования выглядит так:

$$W(s) = \frac{2,06}{22,6s + 1} * e^{-1,4s}. \quad (1)$$

Далее необходимо рассчитать настроечные параметры регуляторов. Воспользуемся методом сканирования графика D -разбиения. Оптимальные параметры должны лежать

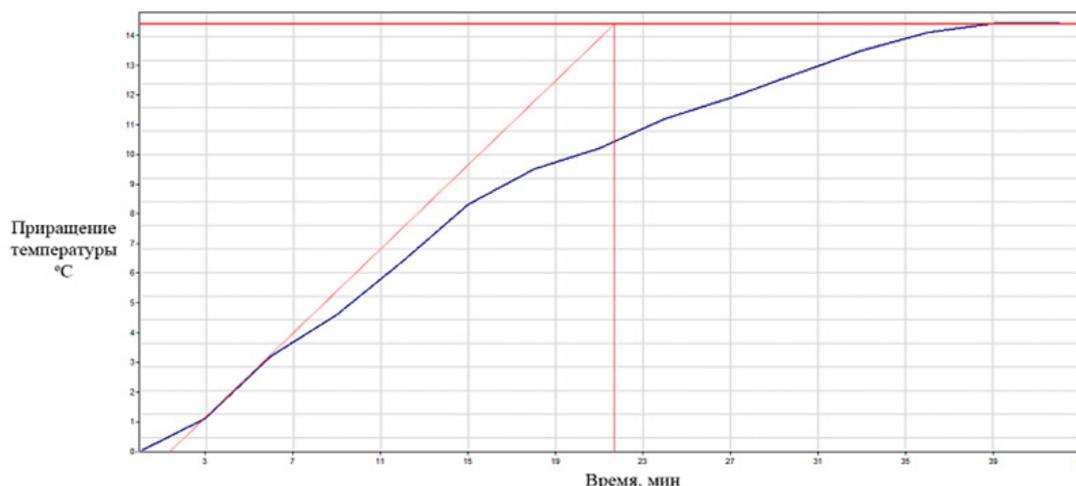
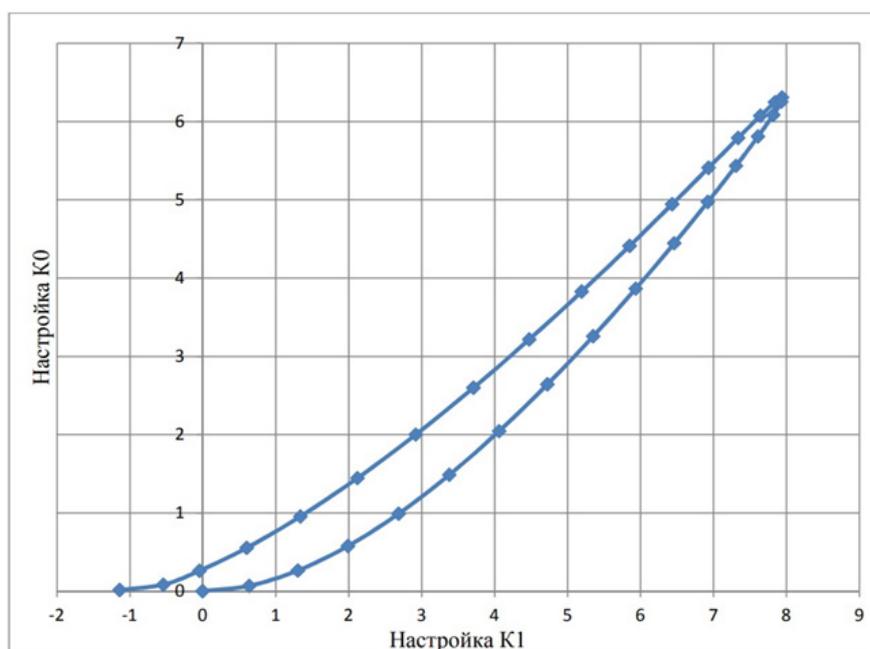


Рис. 1. Кривая разгона температуры продукта

Рис. 2. Кривая D -разбиения передаточной функции

в области первого квадранта графика (рис. 2).

Исходя из приведенного рисунка, получили настроечные параметры: $K_0 = 0,6$; $K_1 = 5,2$; $K_2 = 0,7$.

Далее необходимо найти настроечные параметры регулятора с применением технологий искусственного интеллекта. В качестве такого инструмента используем генетический алгоритм. Генетический алгоритм – это метод поиска большого пространства решений с ис-

пользованием принципов эволюции и генетики. В генетических алгоритмах каждое решение в пространстве представлено индивидуумом, называемым хромосомой. Каждая хромосома может быть оценена с использованием значения пригодности, которое связано с функцией стоимости задачи [3]. Для поиска настроечных параметров воспользуемся программным обеспечением *Matlab*, пакетом *Global Optimization Toolbox*. Были получены следующие настроечные параметры: $K_0 = 0,3$; $K_1 = 0,65$;

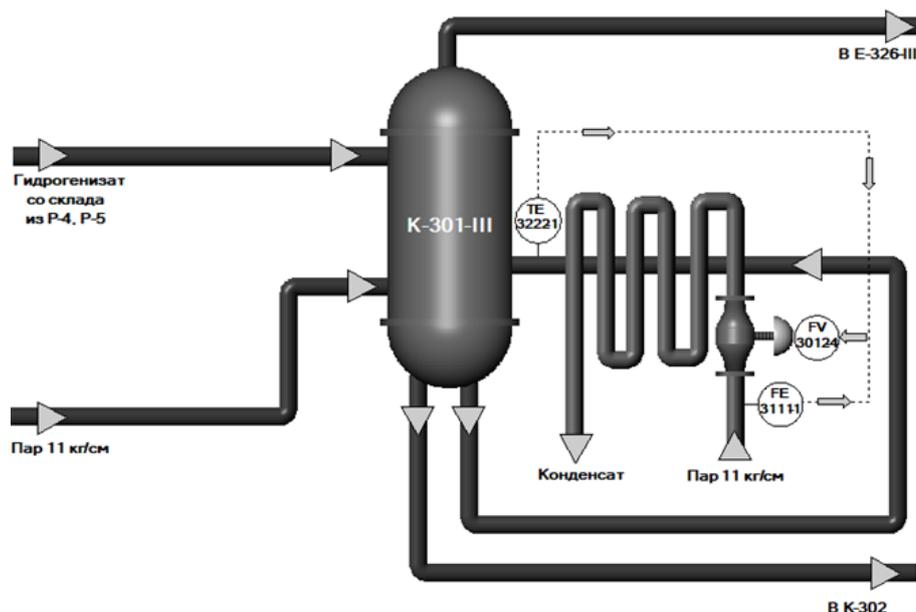


Рис. 3. Общий вид объекта управления

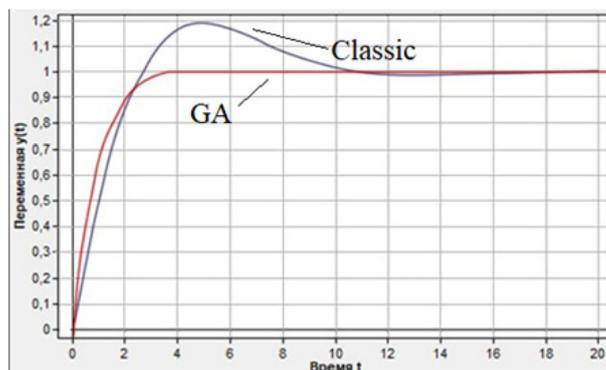


Рис. 4. Сравнение одноконтурной и каскадной АСР

$K_2 = 0,1$.

Выполним моделирование технологического процесса. Управление и мониторинг технологического процесса в SCADA-системе выполняются с помощью экрана оператора и встроенного программного обеспечения, которое написано на языке техно-FBD. Для работы автоматической системы регулирования (АСР) были применены следующие блоки:

- блок PID;
- блок OBJ;
- блок сумматора.

Модель объекта регулирования представлена на рис. 3 в программном обеспечении Trace Mode.

Полученные результаты переходных про-

цессов представлены на рис. 4.

Сравнение показателей качества стандартного метода определения настроечных параметров (Classic) и результаты работы генетического алгоритма (GA) демонстрируют следующее: время регулирования процесса с классическим методом определения настроечных параметров – 8,8 мин., в то время как время регулирования процесса с применением генетического алгоритма – 3,25 мин. По полученным данным можно сделать заключение, что применение технологий искусственного интеллекта в области систем автоматического регулирования позволит оптимизировать управление технологических процессов.

Список литературы

1. Федоров, Ю.Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП / Ю.Н. Федоров. – М. : Инфра-Инженерия, 2011. – 576 с.
2. Шишмарев, Ю.В. Основы автоматического управления: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Ю.В. Шишмарев. – М. : Издательский центр «Академия», 2008. – 352 с.
3. Крышко, К.А. Разработка генетического алгоритма для оптимизации модели оценки состояния катализатора / К.А. Крышко, А.М. Газизов, М.Г. Баширов, Р.Р. Мустафина // Наука и бизнес: пути развития. – 2023. – № 10(148). – С. 28–31.

References

1. Fedorov, YU.N. Poryadok sozdaniya, modernizatsii i soprovozhdeniya ASUTP / YU.N. Fedorov. – M. : Infra-Inzheneriya, 2011. – 576 s.
2. Shishmarev, YU.V. Osnovy avtomaticheskogo upravleniya: uchebnoye posobiye dlya studentov vysshikh uchebnykh zavedeniy / YU.V. Shishmarev. – M. : Izdatel'skiy tsentr «Akademiya», 2008. – 352 s.
3. Kryshko, K.A. Razrabotka geneticheskogo algoritma dlya optimizatsii modeli otsenki sostoyaniya katalizatora / K.A. Kryshko, A.M. Gazizov, M.G. Bashirov, R.R. Mustafina // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2023. – № 10(148). – S. 28–31.

© А.М. Хафизов, Е.С. Торгашов, С.А. Старков, Т.Ф. Сайтбурханов, 2024

УДК 681.5

А.М. ХАФИЗОВ, Е.С. ТОРГАШОВ, С.А. СТАРКОВ, Т.Ф. САИТБУРХАНОВ

Институт нефтепереработки и нефтехимии ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», г. Салават

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПРОИЗВОДСТВА ДОРОЖНЫХ БИТУМОВ

Ключевые слова: интеллектуальные системы; производство дорожных битумов; системы усовершенствованного управления; технологические процессы.

Аннотация. Объектом исследования является окислительная колонна производства дорожных битумов. Цели работы – повышение качества дорожных битумов за счет точного управления, снижение нормативных простоев. В процессе исследования была рассчитана система регулирования расхода полугудрона. Расчет выполнялся двумя методами: традиционным методом сканирования и с применением технологий искусственного интеллекта. В результате работы выполнен анализ двух методов при помощи моделирования технологического объекта.

Современные автоматизированные системы управления технологическим процессом (АСУ ТП) на базе промышленных контроллеров позволяют значительно повысить экономическую эффективность производства за счет повышения точности регулирования технологических режимов, снижения влияния человеческого фактора, противоаварийной автоматики и т.д. Однако АСУ ТП не исчерпывают всех имеющихся резервов для дальнейшего роста эффективности. Связано это с тем, что они охватывают только технологический уровень, а для дальнейшего роста экономической эффективности требуется учет гораздо большего числа дополнительных факторов [1].

Одним из технологических процессов, который требует особого внимания и постоянного совершенствования, является производство дорожных битумов. Производство дорожных

битумов – это сложный процесс, который начинается с переработки нефти. Битум является продуктом, получаемым из тяжелых остатков нефти после дистилляции. В ходе переработки нефти выделяются различные фракции, и битум извлекается из остатков, которые остаются после удаления легких фракций, таких как бензин и дизельное топливо.

Важной частью процесса является контроль качества. Перед тем как битум поступает на дальнейшие объекты, он проходит тщательные испытания на соответствие стандартам, таким как показатели вязкости, плотности, температуры размягчения и температуры вспышки. Эти характеристики влияют на то, как битум поведет себя в разных климатических условиях. Вышесказанное подтверждает актуальность поставленной цели совершенствования процесса производства битума.

В качестве объекта исследований выбрана окислительная колонна производства дорожных битумов. С целью улучшения работы окислительной колонны и стабилизации расхода полугудрона введем одноконтурную систему регулирования в колонне. При расчетах настроечных параметров регулятора воспользуемся технологиями искусственного интеллекта.

Определим передаточную функцию объекта по каналу управления для расхода полугудрона, для этого подадим ступенчатое воздействие в виде 2 % снижения оборотов насоса на трубопроводе откачки окисленного битума. Получили кривую переходного процесса для расхода. Кривая переходного процесса представлена на рис. 1.

Исходя из кривой разгона определили коэффициент передачи объекта регулирования, время регулирования и запаздывание объекта ($K = 6,45$; $T = 5,5$; $\tau = 0,5$). Таким образом, запи-

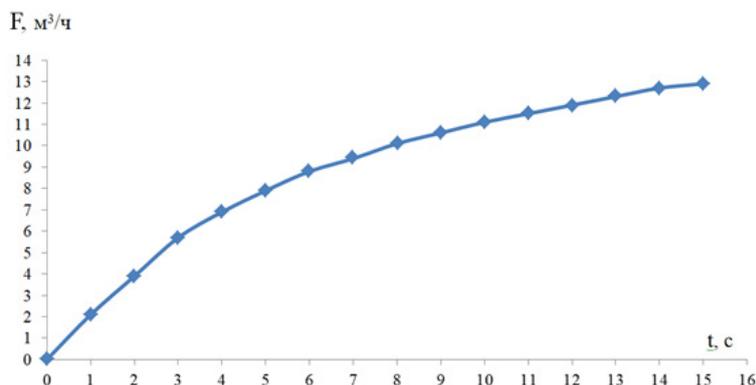


Рис. 1. Кривая разгона расхода полугудрона

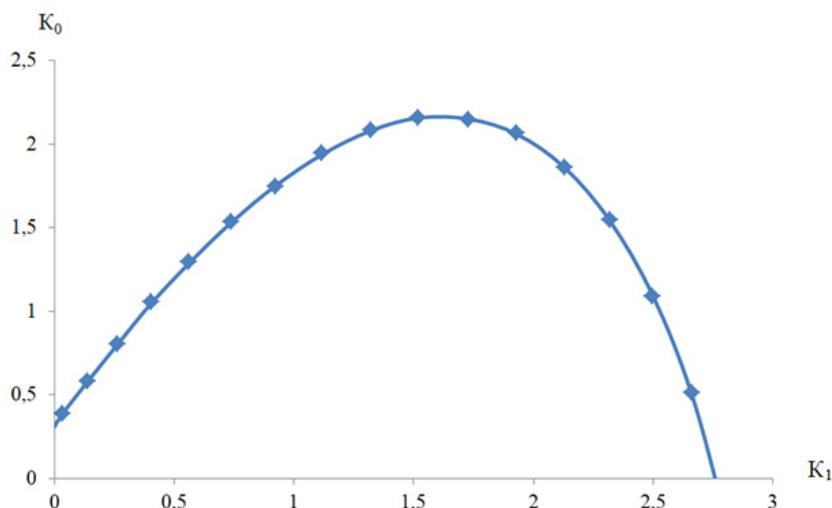


Рис. 2. Кривая D-разбиения

шем передаточную функцию объекта:

$$W_F(p) = \frac{6,45}{5,47 \cdot p + 1} e^{-0,5 \cdot p}. \quad (1)$$

Определим оптимальные настроечные параметры регулятора [2]. Для этого построим кривую D-разбиения. Данная кривая покажет область устойчивости для настроечных параметров регулятора.

Поиск оптимальных параметров (настроек) осуществляется следующим образом: значение одного из параметров, например, K_0 фиксируется на некотором уровне, а другой изменяется в области допустимых значений. С помощью

модели определяется переходный процесс в системе и фиксируется показатель качества, соответствующий значениям K_0 и K_1 . Затем поиск осуществляется при другом фиксированном значении первого параметра и т.д. После просмотра всей области определяются оптимальные параметры.

При помощи метода сканирования определили оптимальные настройки регулятора ($K_1 = 0,85$; $K_0 = 0,145$).

Далее воспользуемся генетическим алгоритмом (ГА) для определения второго набора данных настроечных параметров регулятора [3]. Генетический алгоритм – это эвристический алгоритм поиска, используемый для решения задач оптимизации и моделирования

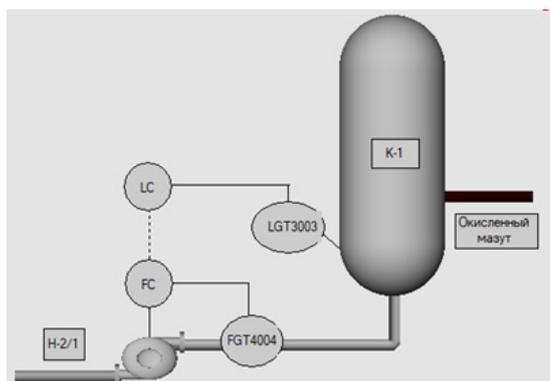


Рис. 3. Мнемосхема окислительной колонны

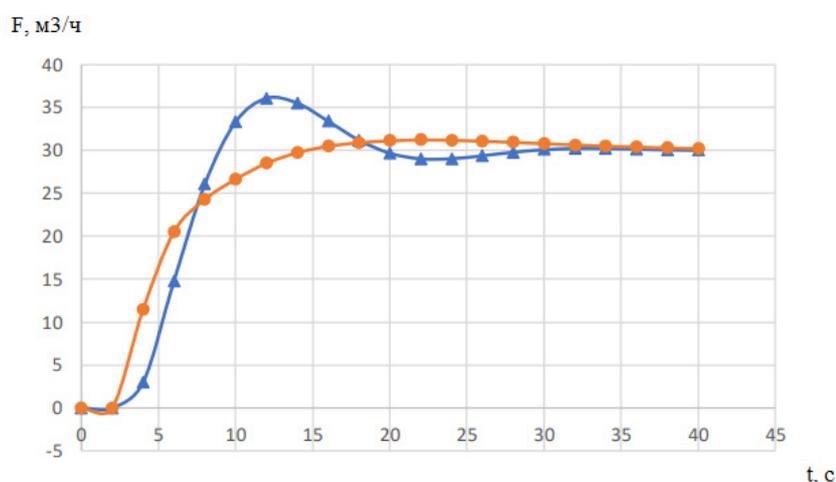


Рис. 4. Результаты переходного процесса

путем последовательного подбора, комбинирования и вариации искомых параметров с использованием механизмов, напоминающих биологическую эволюцию. Является разновидностью эволюционных вычислений. Отличительной особенностью генетического алгоритма является акцент на использование оператора «скрещивания», который производит операцию рекомбинации решений-кандидатов, роль которой аналогична роли скрещивания в живой природе.

Для реализации генетического алгоритма воспользуемся программой *Matlab*, пакетом *Global Optimization Toolbox*. Данный пакет предоставляет функции поиска глобальных решений задач, содержащих несколько максимумов или минимумов. Решатели инструмента включают в себя такие алгоритмы, как суррогат, по-

иск по шаблону, генетические алгоритмы, рой частиц, имитации отжига, *multistart* и глобальный поиск. Вы можете использовать эти решатели для задач оптимизации, где целевая функция или функция ограничений непрерывна, прерывиста, стохастична, не обладает производными или включает в себя моделирование или представляет из себя черный ящик. Для задач с несколькими целями можно определить границу Парето с помощью генетического алгоритма или решателей поиска шаблонов.

Результаты работы генетического алгоритма показали настроечные параметры $K_1 = 0,06$; $K_0 = 0,0039$.

Выполним моделирование и оценку переходных процессов с использованием двух наборов настроечных параметров.

Анализируя показатели качества систем ре-

гулирования с применением метода сканирования (синий цвет, треугольники) и генетического алгоритма (оранжевый цвет, круги), можно сказать, что система регулирования с ГА имеет лучшие показатели качества, чем традиционные методы расчета. Для традиционного метода расчета время регулирования 20,8 секунды и пере-

регулирование 18,46 %, а для искусственного интеллекта время регулирования 17,6 секунд и перерегулирование 12,54 %. Таким образом, можно сделать заключение о целесообразности применения технологий искусственного интеллекта в сфере совершенствования технологических процессов и производств.

Список литературы

1. Федоров, Ю.Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП / Ю.Н. Федоров. – М. : Инфра-Инженерия, 2011. – 576 с.
2. Бесекерский, В.А. Теория систем автоматического управления / В.А. Бесекерский, Е.П. Попов. – СПб : Изд-во «Профессия», 2003. – 752 с.
3. Крышко, К.А. Разработка генетического алгоритма для оптимизации модели оценки состояния катализатора / К.А. Крышко, А.М. Газизов, М.Г. Баширов, Р.Р. Мустафина // Наука и бизнес: пути развития. – 2023. – № 10(148). – С. 28–31.

References

1. Fedorov, YU.N. Poryadok sozdaniya, modernizatsii i soprovozhdeniya ASUTP / YU.N. Fedorov. – M. : Infra-Inzheneriya, 2011. – 576 s.
2. Besekerskiy, V.A. Teoriya sistem avtomaticheskogo upravleniya / V.A. Besekerskiy, Ye.P. Popov. – SPb : Izd-vo «Professiya», 2003. – 752 s.
3. Kryshko, K.A. Razrabotka geneticheskogo algoritma dlya optimizatsii modeli otsenki sostoyaniya katalizatora / K.A. Kryshko, A.M. Gazizov, M.G. Bashirov, R.R. Mustafina // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2023. – № 10(148). – S. 28–31.

© А.М. Хафизов, Е.С. Торгашов, С.А. Старков, Т.Ф. Сайтбурханов, 2024

УДК 004.492.4

А.В. ГОРЕЛИК, Е.А. АНИСИМОВА, С.А. КОРОЛЬ, А.Г. ЧЕБАН
ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта», г. Москва

СПОСОБЫ УСТРАНЕНИЯ УЯЗВИМОСТЕЙ В ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ

Ключевые слова: вредоносный код; импортозамещение; информационная безопасность; информационная система; корпоративная сеть; программное обеспечение; программные продукты; уязвимость.

Аннотация. Целью работы является построение безопасной информационной системы. В качестве примера исследовано несколько самых распространенных уязвимостей в корпоративных сетях на момент 2024 г. На основе данного изучения предложены различные методы по устранению бреши в системе безопасности (как более точно, так и системы в целом). В результате дана подробная рекомендация, как избежать неприятные инциденты, связанные с утечкой данных и/или приведением в неработоспособность всей корпоративной сети. Для этого представлены готовые решения от ведущих российских производителей в сфере информационной безопасности.

В данной статье мы разберем несколько самых распространенных видов уязвимостей в информационной системе на момент второго квартала 2024 г. Статистика, которую мы будем использовать, была собрана и представлена компанией «Лаборатория Касперского» [3]. К наиболее популярным уязвимостям в корпоративных сетях относятся:

- CVE-2021-44228 (*Log4Shell* и *LogJam*) в библиотеке *Apache Log4j*;
- CVE-2019-0708 (*BlueKeep*) в *Microsoft Windows* и *Microsoft Windows Server*;
- CVE-2020-7247 в почтовом сервере *OpenSMTPD*.

Данные уязвимости приводят к нарушениям безопасности, которые приведены далее.

1. Исполнение вредоносного кода на уязвимом устройстве. Потенциально это может привести к краже, удалению и/или изменению конфиденциальных данных, установке вредоносного программного обеспечения (ПО), а также полному контролю над системой.

2. Отказ в обслуживании. Уязвимость CVE-2021-44228 *Log4Shell* и *LogJam* обнаружили в библиотеке *Apache Log4j* в декабре 2021 г. Данная библиотека из-за своей простоты пользуется большой популярностью. Часто ее применяют для использования функций протоколирования данных сторонними приложениями. Реализация данной уязвимости связана с архитектурой языка *Java*. Механизм поиска *Lookup* применяется для создания. Используя ключ *jndi*, поиск осуществлялся с помощью *JNDI API*. Изначально запросы создаются с префиксом *java:comp/env/*. Для создания определенного префикса ставится символ двоеточия, что и приводит к бреши в системе безопасности. Для того чтобы избавиться от данной уязвимости, сканирования информационной системы может оказаться недостаточно, так как время использования уязвимости и применения вредоносного ПО может сильно отличаться по причине отсрочки запуска вредоносного ПО.

«Дыра» CVE-2019-0708 *BlueKeep* в операционных системах (ОС) *Microsoft Windows* и *Microsoft Windows Server* относится к «старым» версиям ОС, выпускающимся с 2001 до 2009 гг., но если передать определенный запрос службе удаленных рабочих столов целевых систем при помощи протокола *RDP*, то данная угроза будет относиться и к новым системам. Реализация данной угрозы безопасности информационной системы может привести к ее отказу и к дистанционному применению кода на основной

системе.

Windows Server 2 000 обозначил 32 статических канала (*SVC*) с *RDP 5,1* и динамические каналы (*DVC*), которые находятся в пределах выделенного *SVC*. Динамические каналы были добавлены по причине наличия ограничений по количеству каналов. *SVC* существуют в течение сеанса, а *DVC* изменяются по запросу. Уязвимость вызвана названием *SVC* «*MS_T120*». При инициализации конференции *GCC* клиент задает название канала, оно не занесено в белый список у сервера. Воспользовавшись этим, хакер настраивает другой *SVC*, имеющий название «*MS_T120*», не на 31-м канале. Применение *MS_T120* в таком виде приводит к негативному изменению памяти кучи и *RCE*.

Брешь в системе безопасности *CVE-2020-7247* обнаружили в почтовом сервере *OpenSMTPD* аналитики компании *Qualys*. Использование данной уязвимости позволяет пользователю, не прошедшему аутентификацию, использовать *shell*-команды с правами суперпользователя. Существует несколько способов реализации уязвимости: локально, если по умолчанию модель *OpenSMTPD*, или локально и удаленно при модели «*uncommented*» по умолчанию. Проблема вызвана неточностью в функции *smtp_mailaddr()*, использующейся, чтобы определить корректность в полях «*MAIL FROM*» и «*RCPT TO*», указывающих на отправителя и получателя. Весь смысл логической ошибки заключен в *smtp_mailaddr()*, потому что при передаче домена со значением *NULL* в *e-mail* функция подтверждает успешную проверку, даже в случае когда фрагмент адреса до «*@*» имеет неправильные символы. Также, используя функцию *mda_expand_token()*, отбрасываются не все варианты спецсимволов *shell*, а только те, которые корректны в почтовом адресе. Следовательно, для запуска вредоносной команды хватит использования в *e-mail* символа «*;*» или пробела, которые не числятся в списке *MAILADDR_ESCAPE*.

Методы и способы устранения уязвимости *CVE-2021-44228* [1; 2]:

- установка актуальной версии библиотеки *Apache Log4j*;
- при использовании версии *Log4j 2.10–2.14.1*:

1) выключите “*message lookup substitution*”, поставив *system property log4j2.*

formatMsgNoLookups;

2) задайте переменной *LOG4J_FORMAT_MSG_NO_LOOKUPS* статус «*true*»;

– при использовании версии *Log4j 2.0-beta9–2.10.0* удалите класс *JndiLookup* из *classpath*;

– отключите или настройте систему мониторинга исходящих соединений и запросов *DNS* с серверов, которые могут использоваться при атаке;

– использование защитных решений от компаний, которые занимаются информационной защитой.

Устранить уязвимость *CVE-2019-0708* (*BlueKeep*) в *Microsoft Windows* и *Microsoft Windows Server* можно несколькими способами, которые для более эффективной работы лучше совместить [2]:

– установить официальный патч от *Microsoft*: данное решение проблемы было выпущено для всех версий ОС, даже тех, которые уже не поддерживаются;

– ограничить доступ к службе *RDP* из внешних сетей или воспользоваться *VPN* для безопасного подключения;

– установить мониторинг на предмет попыток эксплуатации уязвимости в сети для быстрого обнаружения атак.

Устранение уязвимости *CVE-2020-7247* в почтовом сервере *OpenSMTPD* возможно следующими способами:

– установкой новой версии от *OpenSMTPD 6.6.2p1*;

– проверкой конфигурации вашего почтового сервера, чтобы убедиться, что применены рекомендуемые меры безопасности;

– настройкой системы мониторинга и логирования, чтобы быстро обнаруживать аномалии и потенциальные атаки на почтовый сервер.

Представленные уязвимости являются относительно не новыми, и было предложено несколько способов их решений, начиная от различных временных и обходных способов, заканчивая официальными патчами. Но поскольку атаки в данном направлении активно продолжаются, то можно косвенно судить об их актуальности.

Самым простым и эффективным решением является установка обновленной версии продукта. Основные преимущества данной процедуры заключаются в следую-

щем [5]:

– новые версии программ часто включают исправления уязвимостей, которые могут быть использованы злоумышленниками для атак на систему, поэтому обновление программ помогает защитить информационную систему от известных уязвимостей;

– повышение стабильности и надежности работы программы, что позволит уменьшить вероятность возникновения ошибок и сбоев, которые могут быть использованы для несанкционированного доступа в систему;

– дополнительные функции безопасности, такие как улучшенное шифрование данных, механизмы обнаружения вторжений и другие меры защиты;

– обновление программ позволяет поддерживать соответствие современным стандартам безопасности и рекомендациям по обеспечению информационной безопасности, которые прописаны в законодательстве;

– старые версии программ могут перестать получать обновления и поддержку со временем, что делает их более уязвимыми к новым видам атак;

– обновление программ помогает снизить риск компрометации конфиденциальных данных, поскольку новые версии часто включают улучшения в области безопасности и защиты данных.

Если же по каким-либо причинам обновление на более новую версию невозможно, то одним из вариантов решения является исполь-

зование систем мониторинга и предотвращения информационных атак. В зависимости от количества хостов и требований к информационной безопасности компании можно использовать продукт следующих российских компаний [4].

1. Лаборатория Касперского (*Kaspersky Lab*). Данная компания предлагает широкий спектр продуктов для кибербезопасности, включая антивирусное программное обеспечение, системы мониторинга угроз и решения для корпоративных сетей.

2. ИнфоТеКС (*InfoTeCS*) специализируется на разработке систем мониторинга безопасности информации, включая решения для обнаружения угроз, контроля доступа и защиты конфиденциальных данных. Их продукты ориентированы на предотвращение кибератак и соблюдение требований по безопасности данных.

3. Доктор Веб (*Doctor Web*) предлагает решения для защиты от вредоносного ПО, фишинга и других киберугроз, а также инструменты мониторинга безопасности.

4. *Positive Technologies* разрабатывает продукты для кибербезопасности, включая системы мониторинга уязвимостей, анализа безопасности сетей и обнаружения атак.

5. Эльсофт (*ElcomSoft*) специализируется на разработке программного обеспечения для кибербезопасности, включая инструменты для аудита безопасности, восстановления паролей и анализа цифровых данных.

Список литературы

1. Alibaba Cloud [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.alibabacloud.com>.
2. Microsoft [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://support.microsoft.com>.
3. Лаборатория Касперского [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://support.kaspersky.ru>.
4. Солнышкина, А.А. Разработка методов аудита и мониторинга безопасности ядра операционной системы / А.А. Солнышкина, К.С. Антропова, С.В. Малахов, Д.О. Якупов // Наука и бизнес: пути развития. – 2024. – № 1(151). – С. 81–85.
5. Тураев, С.Э. Анализ сетевого трафика (АСТ) в кибербезопасности / С.Э. Тураев, Д.А. Золдаев // Наука и бизнес: пути развития. – 2024. – № 5(155). – С. 61–65.

References

1. Alibaba Cloud [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.alibabacloud.com>.
2. Microsoft [Electronic resource]. – Access mode : <https://support.microsoft.com>.
3. Laboratoriya Kasperskogo [Electronic resource]. – Access mode : <https://support.kaspersky.ru>.

4. Solnyshkina, A.A. Razrabotka metodov audita i monitoringa bezopasnosti yadra operatsionnoy sistemy / A.A. Solnyshkina, K.S. Antropova, S.V. Malakhov, D.O. Yakupov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2024. – № 1(151). – S. 81–85.

5. Turayev, S.E. Analiz setevogo trafika (AST) v kiberbezopasnosti / S.E. Turayev, D.A. Zakoldayev // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2024. – № 5(155). – S. 61–65.

© А.В. Горелик, Е.А. Анисимова, С.А. Король, А.Г. Чебан, 2024

УДК 004.041

М.Л. САГИДОВА

Филиал ФГАОУ ВО «Мурманский арктический университет», г. Апатиты

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В УПРАВЛЕНИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ

Ключевые слова: информационная безопасность; искусственный интеллект; исследование; технологии; управление.

Аннотация. Данное исследование посвящено тематике процессов обеспечения информационной безопасности в рамках технологий искусственного интеллекта. Цель статьи – исследование искусственного интеллекта в управлении информационной безопасностью. Методы исследования статьи: метод изучения методической и учебной литературы, метод сравнения и метод сопоставления, метод анализа, а также системный подход и историко-генетический анализ. Объектом исследования статьи являются технологии искусственного интеллекта в управлении информационной безопасностью. Предметом исследования статьи выступают процессы управления информационной безопасностью с помощью технологий искусственного интеллекта. Рассмотрены различные варианты применения структуры технологий искусственного интеллекта в управлении информационной безопасностью в различных областях, включая финансы, здравоохранение и прочие. Определено, что искусственный интеллект предоставляет широкие возможности для удовлетворения самых специализированных потребностей клиентов и создания совершенно новых бизнес-моделей. Показано, что технологии искусственного интеллекта получили широкое распространение, что позволяет добиться революционных достижений в различных отраслях, включая «умный город», «умное здравоохранение», «умное производство», «умный виртуальный мир» и «метавселенная». Отмечено, что с ростом зависимости от систем искусственного интеллекта возникают проблемы, связанные с риском, доверием и безопасностью. Одним из наиболее выгодных и оригинальных решений для обеспечения надежности и до-

стоверности систем искусственного интеллекта является структура управления доверием, рисками и безопасностью с использованием технологий искусственного интеллекта. Выявлено, что искусственный интеллект научен потреблять большое количество данных, что дает понять его возможности для анализа угрозы информационной безопасности. Искусственный интеллект в информационной безопасности использует данные для обнаружения угроз (странные файлы, подозрительные адреса и т.п.), прежде чем начать ответ на законную угрозу. Машинное обучение информационной безопасности часто используется в системах, захватывающих огромные объемы данных.

Введение

Автоматизация с каждым годом набирает все большие обороты, а компании все чаще инвестируют в ее развитие с целью заменить человеческую рабочую силу, заявляет *Forbes*. Роботам не нужно отдыхать, им не нужно время на обед или сон. Крупные корпорации с колоссальным количеством наемных работников будут однозначно в выигрышной ситуации от развития систем искусственного интеллекта. В свою очередь, Билл Гейтс в своем интервью для *Time* заявил, что среди всех современных разработок именно технологии искусственного интеллекта имеют наибольший потенциал изменить наши жизни: сделать их более «продуктивными, эффективными, а в целом легче» [1].

Прогресс в области технологий привел к появлению технологий искусственного интеллекта или, в более широком смысле, автоматизированных систем обучения. Технологии искусственного интеллекта стали мощным фактором, меняющим различные аспекты обще-

ства, экономики и технологий. Постоянное развитие вычислительных возможностей привело к значительному росту технологий искусственного интеллекта, начиная от машинного обучения и заканчивая обработкой естественного языка и распознаванием голоса, а решения на основе искусственного интеллекта приобретают все большее значение и оказывают все большее влияние на жизнь людей и общества.

В наши дни приложения на основе технологий искусственного интеллекта доминируют практически во всех аспектах повседневной жизни: системы рекомендаций по продуктам, «умный город», образование и автономные автомобили. Более того, его широкое внедрение в таких важных секторах, как здравоохранение, финансы, транспорт и связь, способствовало прогрессу, который предлагает исключительные преимущества.

Несмотря на то, что алгоритмы искусственного интеллекта появились еще в 60-х гг. XX века, интерес к нему и его развитию до сих пор не угас. Поскольку современные организации (как маленькие компании, так и крупные корпорации) начали придавать чрезвычайно большое значение информационной безопасности и непосредственной защите большого потока данных, вопрос искусственного интеллекта в области безопасности встал довольно остро [2]. Так называемые «черные» хакеры уже используют алгоритмы машинного обучения для своих целей, при чем довольно успешно. Эксперты уже давно определяют необходимость создания «умной» и автономной системы безопасности. Некоторые из них склоняются к мнению, что именно искусственный интеллект будет являться залогом успешности этой системы [3]. Поэтому исследование текущего состояния развития искусственного интеллекта в сфере информационной безопасности является актуальной тематикой исследования.

Цель статьи – исследование использования искусственного интеллекта в управлении информационной безопасностью.

Методология исследования

Методы исследования статьи: изучение методической и учебной литературы, методы сравнения и сопоставления, метод анализа, а также системный подход и историко-генетический анализ. Объектом исследования статьи являются технологии искусственного интеллекта

та в управлении информационной безопасностью. Предметом исследования статьи выступают процессы управления информационной безопасностью с помощью технологий искусственного интеллекта.

Основная часть

Широкое внедрение технологий искусственного интеллекта вызывает серьезные опасения, связанные с доверием, рисками и безопасностью. С одной стороны, идея доверия к технологиям искусственного интеллекта предполагает уверенность пользователей и вовлеченных сторон в надежности, честности и этичности применения систем искусственного интеллекта. С другой стороны, риски технологий искусственного интеллекта включают возможные негативные последствия и неопределенности, связанные с алгоритмами и системами искусственного интеллекта. Для разработки решения вышеупомянутых проблем *AI TRiSM* является подходящей основой, предлагающей решения, обеспечивающие структурированный подход к оценке надежности систем и технологий искусственного интеллекта путем оценки их прозрачности, объяснимости и подотчетности. Преимущества технологий искусственного интеллекта над человеческой работой очевидны. Такая система однозначно внимательнее и придирчивее к происходящим процессам. Учитывая скорость «самообучения» нейронных сетей, можно сказать, что в своемвременном выявлении угроз (при условии корректного формирования задач сети) им не будет равных [4].

Если говорить только об обеспечении информационной безопасности средствами технологий искусственного интеллекта, то можно вспомнить довольно много различных атак, которым, возможно, дала бы отбой система технологий искусственного интеллекта. Например, взлом *Home Depot* и взлом *eBay* в 2014 г., атака на *Ashley Madison* в 2015 г. и т.д. Для примера рассмотрим взлом *Home Depot*. Как сообщает руководство платформы, злоумышленники вошли в сеть под аккаунтом так называемого «продавца». Уже оттуда хакеры получили доступ к «особым» правам, что предоставило им возможность загружать свой уникальный код в систему, обеспечивающий саморазвертывание на платформах самообслуживания сайта. Поскольку вредоносное программное обеспече-

ние никогда не использовалось раньше, оно довольно долгое время не было обнаружено. Как следствие, было похищено около 56 миллионов платежных данных и 54 миллиона электронных адресов из баз данных сервиса. Как известно, атака произошла из-за уязвимости операционной системы *Windows* (впоследствии был выпущен «патч», закрывавший пробел в безопасности, однако было уже поздно). Невозможно точно подсчитать ущерб, нанесенный этой уязвимостью, но важный факт – это одна из самых массовых краж данных пользователей в истории [5].

Последующая волна искусственного интеллекта позволит компаниям постоянно адаптировать процессы, основанные на прошлом опыте, что приведет, например, к значительному улучшению таргетинга клиентов, поскольку алгоритмы глубокого обучения смогут выявлять паттерны поведения, которые с большей вероятностью приведут к продажам [6]. В цепочках поставок и производстве потенциальные выгоды будут включать прогнозируемое техническое обслуживание оборудования, а также оптимизацию доходности и запасов. Эксперты в области искусственного интеллекта рассматривают здравоохранение, юриспруденцию, образование и даже исследования в области искусственного интеллекта как лучшие возможности для помощников на рабочем месте. По мнению руководителя исследований *IBM Cognitive Solutions* Костаса Бекаса, если мы можем использовать искусственный интеллект для автоматического чтения 400 000 научных работ, систематизировать знания, а затем объединить свою интуицию с машинным обучением, мы сможем обострить область исследований. Это то, что, по нашему мнению, действительно изменит мир для исследований в будущем. Способность людей эффективно взаимодействовать с системами искусственного интеллекта с помощью вербального, контекстуального общения позволит ученым внедрить технологию в объекты вокруг нас, независимо от того, есть у них экран или нет [7].

Проведем анализ искусственного интеллекта как технологий полной информационной безопасности. Использование искусственного интеллекта поможет расширить горизонты существующих решений в области информационной безопасности и проложить путь к созданию новых. Проще говоря, растущая сложность сетей выходит за рамки того, с чем люди способ-

ны справиться самостоятельно.

Искусственный интеллект научен потреблять большое количество данных, таких как блоги и новости, что дает понять: он лучше понимает угрозы информационной безопасности. Отсюда искусственный интеллект в информационной безопасности использует данные для обнаружения угроз (странные файлы, подозрительные адреса и т.п.), прежде чем начать ответ на законную угрозу [8].

Как уже упоминалось ранее, искусственный интеллект и машинное обучение снижают риск ошибки человека. Люди могут уставать и испытывать скуку при выполнении монотонной задачи. Команды информационной безопасности пытаются работать под тяжестью всех данных, необходимых для оценки рисков, но технологии искусственного интеллекта могут быстро распознать все угрожающие факторы. Также искусственный интеллект и человеческий разум должны работать вместе. Кроме того, человеческие эксперты обеспечивают здравый смысл, которого нет у машин, и все же лучше справляются с решением, какие действия предпринять [9].

Искусственный интеллект обладает огромными потенциальными преимуществами. Далее будут представлены пять иллюстративных сценариев, которые подчеркивают эффективность и возможности, предлагаемые технологиями искусственного интеллекта в управлении информационной безопасностью [10].

Основными факторами роста рынка технологий искусственного интеллекта в управлении информационной безопасностью являются:

- растущее количество пользователей сети Интернет и увеличение количества подключенных устройств;
- увеличение случаев киберугроз;
- рост уязвимости сети *Wi-fi* к угрозам безопасности.

Кроме того, основные возможности искусственного интеллекта на рынке информационной безопасности включают рост потребности в облачных решениях безопасности среди малых и средних предприятий и увеличение использования социальных сетей для выполнения бизнес-функций.

Основными типами и методами технологий искусственного интеллекта в системе управления информационной безопасностью являются следующие.

1. *Endpoint Detection and Response (EDR)* –

платформы обнаружения атак на рабочих станциях, серверах, любых компьютерных устройствах (конечных точках) и оперативное реагирование на них.

2. *Network Detection and Response (NDR)* – устройства и аналитические платформы, обнаруживающие атаки на сетевом уровне и позволяющие оперативно на них реагировать. Используя накопленную статистику и базу знаний об угрозах, продукты данного типа обнаруживают их с помощью технологий искусственного интеллекта сетевого трафика и могут автоматически реагировать на них соответствующим образом, изменяя конфигурацию сетевых устройств и шлюзов.

3. *User and Entity Behavior Analytics (UEBA)* – системы поведенческого анализа пользователей и информационных сущностей. Они выявляют случаи необычного поведения и используют их для обнаружения внутренних и внешних угроз. Основным сценарий применения технологий искусственного интеллекта в продуктах типа *UEBA* – это автоматическое обнаружение аномалий в поведенческих моделях (отклонение от нормы или несоответствие шаблона) для пользователей и разных информационных систем.

4. *Threat Intelligence Platform (TIP)* – платформы предварительного детектирования угроз и реагирования, действующих на основе большого количества различных данных (*Data Lake*) и индикаторов компрометации (*IoC*). Система *TIP* во многом подобна в работе с *SIEM*-системами, но главной целью имеет внешние источники данных и внешние угрозы [5].

5. *Security Information and Event Management (SIEM)* – решения, осуществляющие мониторинг информационных систем в режиме реального времени, анализируют поступающие от сетевых источников события безопасности устройств, средств защиты информации, ИТ-сервисов, инфраструктуры систем и приложений и помогают выявить инциденты информационной сохранности.

6. *Security Orchestration and Automated Response (SOAR)* – системы, позволяющие обнаруживать угрозы информационной безопасности и автоматизации реагирования на инциденты. В системах *SOAR* искусственный интеллект помогает не только проводить анализ, но и автоматически реагировать соответствующим образом на обнаруженные опасности.

7. Средства защиты приложений (*Application Security*) – системы, позволяющие определять угрозы безопасности прикладных приложений, управлять дальнейшим циклом мониторинга и нейтрализации таких угроз.

Пример успешного использования технологий искусственного интеллекта в управлении информационной безопасностью в действии продемонстрирован Датским управлением бизнеса (*DBA*). Администратор базы данных согласовывает свои этические принципы с конкретными действиями, проводит тесты на справедливость для проверки прогнозов модели и создает надежную структуру мониторинга. Они успешно внедрили и управляли 16 моделями искусственного интеллекта, которые контролируют финансовые транзакции стоимостью в миллиарды евро. Эта стратегия не только помогла администратору базы данных обеспечить моральность своих моделей искусственного интеллекта, но также способствовала повышению доверия клиентов и заинтересованных сторон.

Далее опишем опыт использования технологий искусственного интеллекта в управлении информационной безопасностью *Abzu* – датским стартапом, который разработал продукт искусственного интеллекта, который создает математически интерпретируемые модели для выявления причинно-следственных связей. Их клиенты используют эти модели для эффективной проверки результатов, что приводит к успешной разработке эффективных лекарств для лечения рака молочной железы. Продукт *Abzu* способен анализировать огромные объемы данных и выявлять закономерности и связи, которые могут быть неочевидны для людей. Это позволяет их клиентам принимать обоснованные решения и продвигать разработку улучшенных методов лечения пациентов. Прозрачные модели, создаваемые продуктом искусственного интеллекта *Abzu*, играют роль в укреплении доверия между пациентами и поставщиками медицинских услуг. Эти модели предлагают прозрачное представление о процессе принятия решений в рамках технологии искусственного интеллекта в управлении информационной безопасностью, обеспечивая четкое понимание того, как он приходит к своим выводам.

Технологии искусственного интеллекта в управлении информационной безопасностью успешно моделирует интеллектуальное здравоохранение, помогая профессионалам в

выполнении множества обязанностей [8]: от управления административными задачами и документирования клинической информации до общения с пациентами. Кроме того, они предлагают специализированную помощь в таких областях, как анализ медицинских изображений, автоматизация медицинских устройств и мониторинг здоровья пациентов.

Заключение

Итак, в современной высокотехнологичной среде нужна надежная информация для установки высоких стандартов, улучшения протоколов безопасности, а также обеспечения безопасности конфиденциальной информации. Принятие решений с помощью технологий искусственного интеллекта помогает находить угрозы, предупреждать риски и выполнять ответные действия. Более того, методы искусственного интеллекта и машинное обучение играют решающую роль в улучшении протоколов информационной безопасности.

Использование искусственного интеллекта поможет расширить горизонты существующих решений в области информационной безопасности и проложить путь к созданию новых. Проще говоря, растущая сложность сетей выходит за рамки того, с чем люди способны справиться самостоятельно. Также искусственный интеллект может учиться и адаптироваться по опыту. В настоящее время машинное обучение позволяет машинам обучать самих себя. Это означает, что они могут создавать модели для распознавания образов, а не полагаться на людей, и также построить их.

Показано, что технологии искусственного интеллекта получили широкое распространение, что позволяет добиться революционных достижений в различных отраслях, включая «умный город», «умное здравоохранение», «умное производство», «умный виртуальный мир»

и «метавселенная». Однако с ростом зависимости от систем искусственного интеллекта возникают проблемы, связанные с риском, доверием и безопасностью. Одним из наиболее выгодных и оригинальных решений для обеспечения надежности и достоверности систем искусственного интеллекта является структура управления доверием, рисками и безопасностью с использованием технологий искусственного интеллекта. Из-за отсутствия систематических исследований в области технологий искусственного интеллекта в управлении информационной безопасностью в статье был проведен всесторонний и подробный обзор, чтобы устранить существующие пробелы в знаниях и обеспечить лучшее понимание структуры как с теоретической, так и с технической точки зрения. В этой статье рассматриваются различные применения структуры технологий искусственного интеллекта в управлении информационной безопасностью в различных областях, включая финансы, здравоохранение и прочие. Искусственный интеллект предоставляет удивительные возможности для удовлетворения самых специализированных потребностей клиентов и создания совершенно новых бизнес-моделей. Даже когда один алгоритм создает другой, первоначальный алгоритм был создан людьми и потому подвержен человеческим предубеждениям. Искусственный интеллект научен потреблять большое количество данных, таких как блоги и новости, что дает понять: он лучше понимает угрозы информационной безопасности. Так, искусственный интеллект в информационной безопасности использует данные для обнаружения угроз (странные файлы, подозрительные адреса и т.п.), прежде чем начать ответ на законную угрозу. Машинное обучение информационной безопасности часто используется в системах, захватывающих огромные объемы данных.

Список литературы

1. Намиот, Д.Е. Об устойчивости и безопасности систем искусственного интеллекта / Д.Е. Намиот, Е.А. Ильющин // *International Journal of Open Information Technologies*. – 2022. – Т. 10. – № 9. – С. 126–134.
2. Намиот, Д.Е. Искусственный интеллект и кибербезопасность / Д.Е. Намиот, Е.А. Ильющин, И.В. Чижов // *International Journal of Open Information Technologies*. – 2022. – Т. 10. – № 9. – С. 135–147.
3. Шананин, В.А. Применение систем искусственного интеллекта в защите информации // *Инновации и инвестиции*. – 2022. – № 11 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://>

cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-sistem-iskusstvennogo-intellekta-v-zaschite-informatsii.

4. Махалина О.М., Махалин В.Н. Искусственный интеллект: драйвер экономического развития или генератор проблем и угроз? // Beneficium. – 2024. – № 1(50) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-drayver-ekonomicheskogo-razvitiya-ili-generator-problem-i-ugroz>.

5. Рахматуллин, Р. Развитие систем защиты информации в условиях информационной уязвимости инфобизнеса / Р. Рахматуллин // Кибербезопасность и защита информации. – 2020. – № 8(1). – С. 23–34.

6. Грин, Л. Развитие стратегий информационной безопасности в условиях быстроразвивающегося инфобизнеса / Л. Грин // Информационные технологии и управление. – 2020. – № 15(3). – С. 212–226.

7. Jones, S. Data Privacy and Protection Strategies in Infobusiness: Best Practices and Challenges / S. Jones, J. Davis // Journal of Information Privacy. – 2023. – No. 15(4). – P. 321–336.

8. Kim, H. Machine Learning Applications in Information Security for Infobusinesses / H. Kim, S. Lee // International Journal of Computer Science. – 2022. – No. 25(1). – P. 75–89.

9. Иремадзе, Э.О. Основы информационной безопасности / Э.О. Иремадзе, А.И. Заремба // Скиф. Вопросы студенческой науки. – 2022. – № 5(69). – С. 261–268.

References

1. Namiot, D.Ye. Ob ustoychivosti i bezopasnosti sistem iskusstvennogo intellekta / D.Ye. Namiot, Ye.A. Il'yushin // International Journal of Open Information Technologies. – 2022. – T. 10. – № 9. – S. 126–134.

2. Namiot, D.Ye. Iskusstvennyy intellekt i kiberbezopasnost' / D.Ye. Namiot, Ye.A. Il'yushin, I.V. Chizhov // International Journal of Open Information Technologies. – 2022. – T. 10. – № 9. – S. 135–147.

3. Shananin, V.A. Primeneniye sistem iskusstvennogo intellekta v zashchite informatsii // Innovatsii i investitsii. – 2022. – № 11 [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-sistem-iskusstvennogo-intellekta-v-zaschite-informatsii>.

4. Makhalina O.M., Makhalin V.N. Iskusstvennyy intellekt: drayver ekonomicheskogo razvitiya ili generator problem i ugroz? // Beneficium. – 2024. – № 1(50) [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-drayver-ekonomicheskogo-razvitiya-ili-generator-problem-i-ugroz>

5. Rakhmatullin, R. Razvitiye sistem zashchity informatsii v usloviyakh informatsionnoy uyazvimosti infobiznesa / R. Rakhmatullin // Kiberbezopasnost' i zashchita informatsii. – 2020. – № 8(1). – С. 23–34.

6. Grin, L. Razvitiye strategiy informatsionnoy bezopasnosti v usloviyakh bystrorazvivayushchegosya infobiznesa / L. Grin // Informatsionnyye tekhnologii i upravleniye. – 2020. – № 15(3). – С. 212–226.

9. Iremadze, E.O. Osnovy informatsionnoy bezopasnosti / E.O. Iremadze, A.I. Zarembo // Skif. Voprosy studencheskoy nauki. – 2022. – № 5(69). – С. 261–268.

© М.Л. Сагидова, 2024

УДК 004.94

С.П. ЛЫСЫЙ, С.А. ТОЛУШОВ, О.В. СНЕЖКИНА
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства», г. Пенза

К ВОПРОСУ О РАЗРАБОТКЕ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ ИЗДЕЛИЯ

Ключевые слова: катушечный высевающий аппарат; лабораторные исследования; цифровая модель.

Аннотация. Цель данной статьи заключается в разработке цифровой модели катушечного высевающего аппарата в графическом редакторе.

Рассмотрен Компас-3D методом параметризации. Основные задачи исследования: построить 2D- и 3D-модели основных и вспомогательных оригинальных изделий катушечного высевающего аппарата (КВА); определить общий вид КВА; создать 3D-сборку КВА с использованием параметризации в Компас-3D; изготовить основные и вспомогательные оригинальные изделия экспериментального КВА на 3D-принтере; собрать КВА; провести лабораторные исследования физической модели экспериментального КВА, представить результаты. В работе было выдвинуто предположение о том, что в лабораторных условиях при изменении конструктивных и режимных параметров КВА возможно достичь снижения следующих показателей: неравномерность распределения семян по длине рядка, неустойчивость общего высева семян, дробление семян. При выполнении исследования применялись теоретические методы, основанные на принципах классической механики, математического анализа, синтеза, моделирования и др. Экспериментальные методы использовались при проведении лабораторных исследований с использованием математической статистики и действующих ГОСТ 31345-2007, ГОСТ Р 52325-2005, СТО АИСТ 5.6-2010, СТО АИСТ 5.9-2010 и др. Обработка экспериментальных данных выполнена с использованием прикладных программ «Компас-3D», «Statistica 6.0», «MathCAD» и т.д. В результате проведения лабораторных исследований физической модели экспериментального КВА с опытным образцом

шайбы с зубьями пирамидального профиля (ЗПП) № 2 были снижены следующие показатели: неравномерность распределения семян по длине рядка v с 36 до 34,8 %, неустойчивость общего высева семян H от 2,7 до 2,5 %, дробление семян D от 0,25 до 0,23 %.

Цифровая модель – результат постоянного совершенствования методов разработки продукции и инженерной деятельности. Эволюция этих методов началась с ручных чертежей и спецификаций и постепенно продвинулась до автоматизированного проектирования. 3D-моделирование играет важную роль в современном мире и позволяет инженерам создавать различные прототипы в объемном виде: например, технические изделия, механизмы, машины, строительные сооружения и др. [1–7].

2D- и 3D-модели опытного образца шайбы с ЗПП № 2 представлены на рис. 1–2. Общий вид КВА и 3D-сборка КВА графически отражены на рис. 3–4. При создании эскизов нами была выбрана полная параметризация геометрии. В этом случае эскизы были меньше подвержены изменениям при перестроении модели.

Для быстрого перестроения параметрического изображения деталей нами применялась таблица (рис. 1), в которой изменялись значения размеров.

Для получения сравнительных результатов при проведении лабораторных исследований нами было изготовлено несколько опытных образцов шайб с ЗПП № 1–3. На рис. 5 приведена гистограмма результатов лабораторных исследований с опытными образцами шайб с ЗПП № 1–3.

Анализ гистограммы результатов лабораторных исследований с опытными образцами шайб с ЗПП № 1–3 показал, что оптимальными конструктивными и режимными параметра-

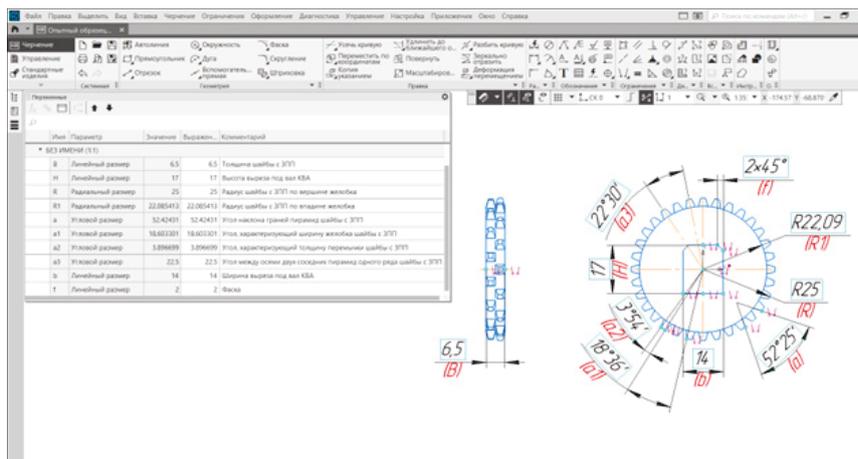


Рис. 1. Опытный образец шайбы с ЗПП № 2 в 2D

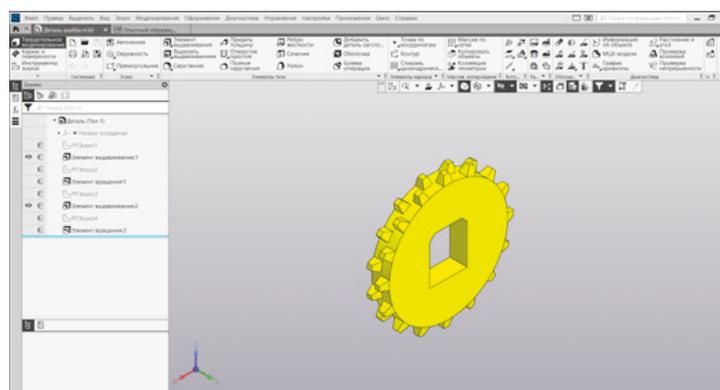


Рис. 2. Опытный образец шайбы с ЗПП № 2 в 3D

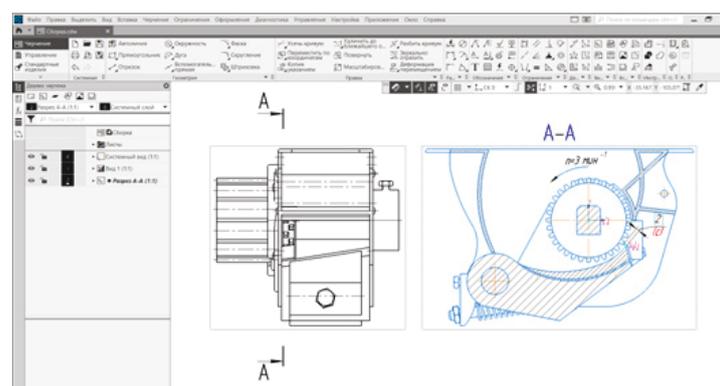


Рис. 3. Сборка КВА в 2D

ми конструкции КВА будут: c – зазор между шайбой с ЗПП и утолщением, $c = 2$ мм; n – частота вращения шайбы с ЗПП, $n = 3$ мин⁻¹; α – угол наклона граней пирамид шайбы с ЗПП,

$\alpha = 52,25'$ град. Опытный образец шайбы с ЗПП № 2 (рис. 1–2) показал наилучшие результаты, поскольку его применение позволило снизить ν с 36 до 34,8 %, Н от 2,7 до 2,5%, а Д от 0,25

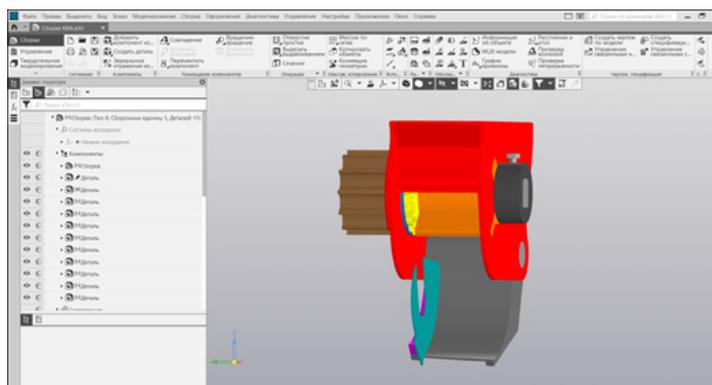


Рис. 4. КВА с открытым донцем в 3D

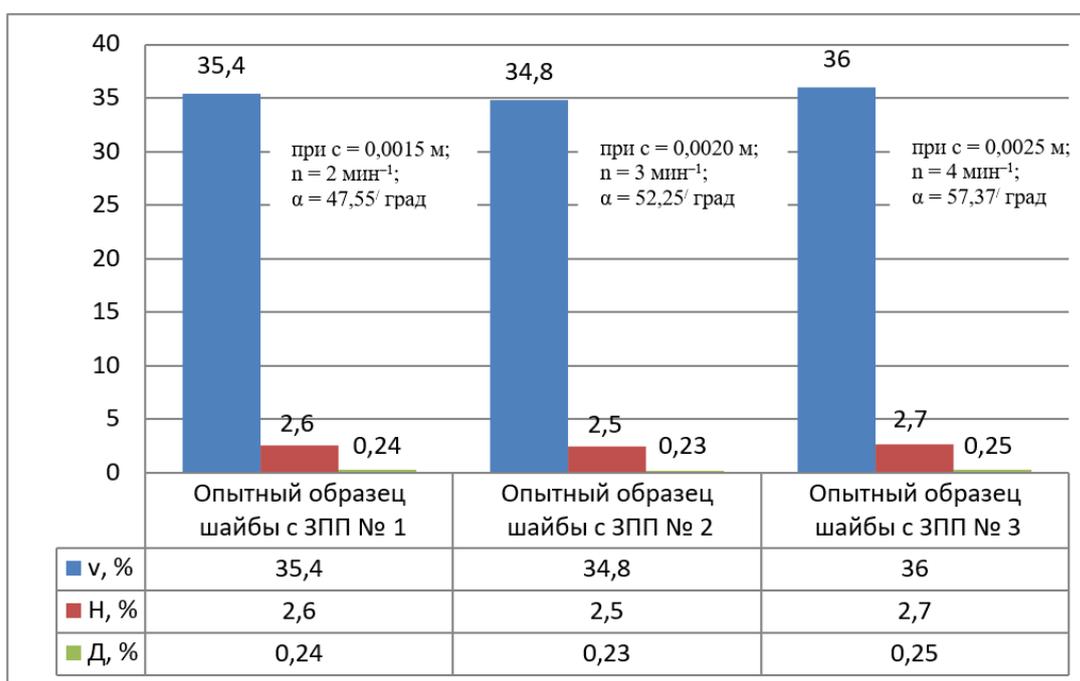


Рис. 5. Гистограмма результатов лабораторных исследований с опытными образцами шайб с ЗПП № 1–3

до 0,23 %. Снижение вышеперечисленных показателей позволит повысить качество высе-

ва и урожайность мелкосеменных масличных культур.

Список литературы

1. Власенков, А.Н. Оптимизация конструкций изделий с применением систем автоматической оптимизации / А.Н. Власенков, А.П. Павлов, Д.Ю. Пасечник // Наука и бизнес: пути развития. – 2020. – № 10(112). – С. 16–21.
2. Патент РФ № 2628934, МПК А01С 7/12 (2006.01) Катущечный высевяющий аппарат для высева мелкосеменных культур / В.Н. Кувайцев, Н.П. Ларюшин, С.П. Лысый, Д.В. Ванин // Опубл. 23.08.2017, Бюл. № 24.
3. Патент РФ № 2461171, МПК А01С 7/12 (2006.01) Катущечный высевяющий аппарат для

мелкосемянных культур / М.В. Каримов, Д.В. Квиткин, А.Д. Квиткин, Е.И. Котенко, В.А. Небавский, П.С. Согрин // Оpubл. 20.09.2012, Бюл. № 26.

4. Патент РФ № 2468561, МПК А01С 7/12 (2006.01) Катушечный высевашный аппарат для высева мелкосемянных культур / Н.П. Ларюшин, С.А. Сушев, В.В. Лапин, И.В. Бычков // Оpubл. 10.12.2012, Бюл. № 34.

5. Патент РФ № 2567210, МПК А01В79/02 (2006.01), А01С5/08 (2006.01), А01В49/06 (2006.01) Способ широкорядного посева мелкосемянных культур и устройство для его осуществления / В.А. Овчинников, Д.А. Овчинников, М.Н. Чаткин // Оpubл. 10.11.2015, Бюл. № 31.

6. Патент РФ №. 131563, МПК А01С 7/00 (2006.01) Высевашный аппарат / Ю.М. Исаев, Н.М. Семашкин, Н.Н. Назарова, А.О. Кошкина / Оpubл. 27.08.2013, Бюл. № 24.

7. Патент РФ № 2794964, МПК А01С 7/12 (2006.01) Катушечный высевашный аппарат для высева мелкосемянных культур / Н.П. Ларюшин, Д.В. Ванин, А.А. Захаров, А.В. Шуков, Т.А. Кирюхина // Оpubл. 26.04.2023, Бюл. № 12.

References

1. Vlasenkov, A.N. Optimizatsiya konstruktсий izdeliy s primeneniym sistem avtomaticheskoy optimizatsii / A.N. Vlasenkov, A.P. Pavlov, D.YU. Pasechnik // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2020. – № 10(112).– S. 16–21.

2. Patent RF № 2628934, МПК А01С 7/12 (2006.01) Katushechnyy vysevayushchiy apparat dlya vyseva melkosemennykh kul'tur / V.N. Kuvaytsev, N.P. Laryushin, S.P. Lysyy, D.V. Vanin // Opubl. 23.08.2017, Byul. № 24.

3. Patent RF № 2461171, МПК А01С 7/12 (2006.01) Katushechnyy vysevayushchiy apparat dlya melkosemyannykh kul'tur / M.V. Karimov, D.V. Kvitkin, A.D. Kvitkin, Ye.I. Kotenko, V.A. Nebavskiy, P.S. Sogrin // Opubl. 20.09.2012, Byul. № 26.

4. Patent RF № 2468561, МПК А01С 7/12 (2006.01) Katushechnyy vysevayushchiy apparat dlya vyseva melkosemennykh kul'tur / N.P. Laryushin, S.A. Sushchev, V.V. Lapin, I.V. Bychkov // Opubl. 10.12.2012, Byul. № 34.

5. Patent RF № 2567210, МПК А01В79/02 (2006.01), А01С5/08 (2006.01), А01В49/06 (2006.01) Sposob shirokoryadnogo poseva melkosemennykh kul'tur i ustroystvo dlya yego osushchestvleniya / V.A. Ovchinnikov, D.A. Ovchinnikov, M.N. Chatkin // Opubl. 10.11.2015, Byul. № 31.

6. Patent RF №. 131563, МПК А01С 7/00 (2006.01) Vysevayushchiy apparat / YU.M. Isayev, N.M. Semashkin, N.N. Nazarova, A.O. Koshkina / Opubl. 27.08.2013, Byul. № 24.

7. Patent RF № 2794964, МПК А01С 7/12 (2006.01) Katushechnyy vysevayushchiy apparat dlya vyseva melkosemennykh kul'tur / N.P. Laryushin, D.V. Vanin, A.A. Zakharov, A.V. Shukov, T.A. Kiryukhina // Opubl. 26.04.2023, Byul. № 12.

© С.П. Лысый, С.А. Толушов, О.В. Снежкина, 2024

УДК 630*3

А.В. КУЗНЕЦОВ

ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», г. Петрозаводск

ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ МАШИН

Ключевые слова: коэффициент технологической эффективности; критерий оценки эффективности; лесозаготовительные машины; производительность; харвестер.

Аннотация. Цель – оценка технологической эффективности лесозаготовительных машин при влиянии вариативных природно-производственных факторов. Задачи:

1) обзор основных критериев оценки эффективности лесных машин;

2) анализ и обоснование показателя эффективности харвестера (коэффициента технологической эффективности) с целью последующей оптимизации технологического процесса его работы.

В работе представлен обзор основных критериев оценки эффективности лесных машин. На основе анализа для объективной оценки работы лесозаготовительных машин (харвестера) предложен коэффициент технологической эффективности ($K_{ТЭ}$). Нелинейное изменение значений $K_{ТЭ}$, независимо от значений объема хлыста ($V_{хл}$), позволяет подтвердить влияние на работу харвестера вариативных природно-производственных условий. При этом фактическая эффективность лесных машин может существенно отличаться от планируемой, что предполагает принятие мер для выявления причин снижения эффективности и проведения мероприятий по нивелированию их влияния на работу техники и оптимизации технологического процесса ее работы.

Рентабельность лесозаготовок напрямую зависит от эффективности лесных машин, при этом проблематика повышения производительности лесозаготовительных машин актуальна для лесозаготовительных компаний и в насто-

ящее время. Значения планируемой производительности могут существенно отличаться от фактических результатов работы лесозаготовительной техники, что обусловлено влиянием различных природно-производственных условий на работу лесных машин. Исследованиями в области оценки и повышения эффективности лесозаготовительных машин продолжительное время занимались отечественные и зарубежные ученые, в том числе специалисты ЦНИИМЭ, СПбЛТА, ВГЛТА, Поволжского ГТУ, МГУЛ и т.д., которыми обоснованы и предложены различные критерии оценки эффективности (производительности, проходимости и т.д.) лесной техники [1; 2 и т.д.].

В Научно-исследовательском автомобильном и автомоторном институте (ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ») исследователями для оценки проходимости лесных машин обоснован обобщенный показатель проходимости [2]:

$$\Pi = \frac{(m_m \cdot S_m / t_m \cdot Q_m)}{(m_{ш} \cdot S_{ш} / t_{ш} \cdot Q_{ш})}, \quad (1)$$

где m_m и $m_{ш}$ – масса транспортируемого груза при движении по фактическому и эталонному участку пути соответственно, т; S_m и $S_{ш}$ – протяженность фактического и эталонного участка пути, м (км); t_m и $t_{ш}$ – время движения по фактическому и эталонному участку пути, с (ч); Q_m и $Q_{ш}$ – масса израсходованного топлива при движении по фактическому и эталонному участку пути, кг (т).

В работах профессора Г.М. Анисимова [3] и др. [4] предлагается обобщенный показатель проходимости:

$$\Pi_{np} = \frac{Q_m \cdot S_m \cdot t_s \cdot q_s}{Q_s \cdot S_s \cdot t_m \cdot q_m} = \frac{Q_m \cdot v_m \cdot q_s}{Q_s \cdot v_s \cdot q_m}, \quad (2)$$



Рис. 1. Оценка эффективности харвестера *SANY SY245F*: а – значение K_{T3} при варьировании $V_{хл}$ (m^3); б – значение $P_{см}$ ($m^3/смену$), в зависимости от $V_{хл}$, в эталонных и тяжелых условиях соответственно

где Q_T и Q_3 – рейсовая нагрузка в тяжелых и эталонных условиях работы соответственно, m^3 ; S_T и S_3 – протяженность тяжелого и эталонного участков пути, м; t_T и t_3 – время транспортировки по тяжелому и эталонному участкам пути, с; v_T и v_3 – средняя скорость машины на тяжелом и эталонном участках пути, м/с; q_T и q_3 – путевой расход топлива на тяжелом и эталонном участках пути, л/км (m^3).

Специалистами [5] предложен объективный показатель эффективности лесозаготовительных машин – коэффициент технологической проходимости:

$$K_{mn} = \frac{P_{см}^m \cdot q_3}{P_{см}^3 \cdot q_m}, \quad (3)$$

где $P_{см}^3$ и $P_{см}^T$ – сменная производительность при эксплуатации машины в эталонных и трудных (осложненных или удовлетворительных) природно-производственных условиях соответственно, $m^3/смену$; q_3 и q_m – расход топлива в эталонных и трудных (осложненных или удовлетворительных) условиях работы машины, л/км (m^3).

Стоит отметить, что рассмотренные выше критерии оценки проходимости опираются на эффективность и производительность лесных машин и фактически оценивают технологическую проходимость, а не техническую (опорно-цепную или профильную), которая характеризует способность техники передвигаться по определенному участку местности, с опреде-

ленной силой тяги и при допустимых значениях воздействия на покрытие лесотранспортных путей и их разрушения.

В соответствии с рекомендациями материала [6] на основе работ проф. В.Ф. Бабкова [7], Г.В. Безбородовой [8] и др. сравнение производственных показателей машин в различных типах местности осуществляется посредством коэффициентов снижения производительности ($K_{П}$), грузоподъемности (K_T) и скорости движения (K_v):

$$K_{П} = \frac{P_T}{P}, \quad K_T = \frac{Q_T}{Q}; \quad (4)$$

$$K_v = \frac{v_T}{v},$$

где P_T , Q_T , v_T – производительность, грузоподъемность и скорость при движении во втором и третьем типах местности (деление на три типа местности осуществляется в соответствии с дорожной классификацией); P , Q , v – те же показатели в первом типе местности по условиям проходимости.

На основе вышеприведенных исследований для валочно-сучкорезно-раскряжевых машин (харвестеров), харвардеров, валочно-пакетирующих (ВПМ) и валочно-трелевочных (ВТМ) машин рекомендован адаптированный критерий оценки производительности – коэффициент технологической эффективности (K_{T3}) [9]:

$$K_{тз} = \frac{П_{см}^м \cdot q_3}{П_{см}^3 \cdot q_m} = \frac{H_{выр}^м \cdot q_3}{H_{выр}^3 \cdot q_m}, \quad (5)$$

где $П_{см}^э$ и $П_{см}^т$ – сменная производительность при эксплуатации машины в эталонных (на основе теоретических расчетов) и трудных (на основе фактических данных) природно-производственных условиях соответственно, м³/смену; $H_{выр}^э$ и $H_{выр}^т$ – средняя выработка машины в эталонных и трудных условиях эксплуатации машины, м³/чел.-день (чел.-час); $q_э$ и q_m – расход топлива в эталонных и трудных условиях работы машины, л/ч (день, м³).

Опираясь на данные, полученные в результате исследований работы лесозаготовительных машин в условиях АО «КЛПХ» (Республика Карелия) [9], проведем расчет коэффициента технологической эффективности $K_{тз}$ (рис. 1) харвестера на базе гусеничного экскаватора *SANY SY245F* (двигатель *Isuzu 6BG*, мощность двигателя 128,5 кВт) с харвестерной головкой *WARATAH H480C*.

Анализ показал изменение значений $K_{тз}$ в зависимости от условий работы харвестера на базе экскаватора *SANY SY245F*. При изменении объема хлыста ($V_{хл}$) наибольшие значения $K_{тз} = 0,506, 0,418$ и $0,411$ достигаются при $V_{хл} = 0,19, 0,26$ и $0,41$ м³ и чистом време-

ни работы 11, 16,5 и 18 ч соответственно. Нелинейное изменение значений $K_{тз}$, независимо от значений $V_{хл}$, подтверждает влияние на работу лесозаготовительных машин вариативных природно-производственных условий [10], при этом фактическая эффективность техники может существенно отличаться от планируемой. Дополнительные затраты времени могут быть связаны с природными условиями работы (рельеф местности, несущая способность почвогрунтов и т.д.), незапланированными простоями (ремонт, обслуживание и т.п.), квалификацией оператора и т.д.

Анализ эффективности лесных машин с помощью критерия $K_{тз}$ позволяет оценить фактическую эффективность лесозаготовительных машин и при низких значениях этого критерия принять меры для выявления причин снижения эффективности и проведения мероприятий по нивелированию их влияния на работу техники. В частности, у харвестера на базе гусеничного экскаватора *SANY SY245F* дополнительные затраты времени приходились на необходимость периодической остановки машины для охлаждения гидравлической системы, что является распространенной проблемой практически для всех харвестеров на базе гусеничного экскаваторного шасси, особенно в летний период времени.

Список литературы

1. Прохоров, В.Б. Эксплуатация машин в лесозаготовительной промышленности / В.Б. Прохоров. – М. : Лесная промышленность, 1978. – 304 с.
2. Кнороз, В.И. Оценка проходимости колесных машин / В.И. Кнороз, И.П. Астров // Труды НАМИ. – 1973. – Вып. 142. – С. 66–76
3. Анисимов, Г.М. Лесотранспортные машины / Г.М. Анисимов, В.М. Котиков, М.И. Куликов. – М. : Экология, 1997. – 448 с.
4. О проходимости лесозаготовительных машин на гусеничном ходу и агрегатных машин на их базе / В.Е. Клубничкин, Е.Е. Клубничкин, В.С. Макаров [и др.] // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – 2016. – № 4(115). – С. 169–175.
5. Шегельман, И.Р. Анализ показателей работы и оценка эффективности лесозаготовительных машин в различных природно-производственных условиях / И.Р. Шегельман, В.И. Скрыпник, А.В. Кузнецов // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. – 2010. – № 4(109). – С. 66–75.
6. Шеховцов, Д.И. Оценка проходимости трелевочных тракторов / Д.И. Шеховцов // Исследования лесопромышленных тракторов: Труды ЦНИИМЭ. – Химки : ЦНИИМЭ, 1982. – С. 14–25.
7. Бабков, В.Ф. Проходимость колесных машин по грунту / В.Ф. Бабков, А.К. Бируля, В.М. Сиденко. – М. : Автотрансиздат, 1959. – 189 с.
8. Безбородова, Г.Б. О направлениях научных исследований проходимости автомобилей / Г.Б. Безбородова // Изв. вузов. Машиностроение. – 1965. – № 5. – С. 145–148.
9. Кузнецов, А.В. Сравнительный анализ эффективности харвестеров зарубежного производства / А.В. Кузнецов, А.А. Гайда // Resources and Technology. – 2024. – Т. 21. – № 1. – С. 100–112.

10. Герасимов, Ю.Ю. Производительность харвестеров на сплошных рубках / Ю.Ю. Герасимов, В.А. Сенькин, К. Вяятайнен // Труды лесоинженерного факультета ПетрГУ. – 2012. – Т. 9. – № 2. – С. 82–93.

References

1. Prokhorov, V.B. Eksploatatsiya mashin v lesozagotovitel'noy promyshlennosti / V.B. Prokhorov. – M. : Lesnaya promyshlennost', 1978. – 304 s.
2. Knoroz, V.I. Otsenka prokhodimosti kolesnykh mashin / V.I. Knoroz, I.P. Astrov // Trudy NAMI. – 1973. – Вып. 142. – С. 66–76
3. Anisimov, G.M. Lesotransportnyye mashiny / G.M. Anisimov, V.M. Kotikov, M.I. Kulikov. – M. : Ekologiya, 1997. – 448 s.
4. O prokhodimosti lesozagotovitel'nykh mashin na gusenichnom khodu i agregatnykh mashin na ikh baze / V.Ye. Klubnichkin, Ye.Ye. Klubnichkin, V.S. Makarov [i dr.] // Trudy NGTU im. R.Ye. Alekseyeva. – 2016. – № 4(115). – С. 169–175.
5. Shegel'man, I.R. Analiz pokazateley raboty i otsenka effektivnosti lesozagotovitel'nykh mashin v razlichnykh prirodno-proizvodstvennykh usloviyakh / I.R. Shegel'man, V.I. Skrypnik, A.V. Kuznetsov // Uchenyye zapiski Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2010. – № 4(109). – С. 66–75.
6. Shekhovtsov, D.I. Otsenka prokhodimosti trelevochnykh traktorov / D.I. Shekhovtsov // Issledovaniya lesopromyshlennykh traktorov: Trudy TSNIIME. – Khimki : TSNIIME, 1982. – С. 14–25.
7. Babkov, V.F. Prokhodimost' kolesnykh mashin po gruntu / V.F. Babkov, A.K. Birulya, V.M. Sidenko. – M. : Avtotransizdat, 1959. – 189 s.
8. Bezborodova, G.B. O napravleniyakh nauchnykh issledovaniy prokhodimosti avtomobiley / G.B. Bezborodova // Izv. vuzov. Mashinostroyeniye. – 1965. – № 5. – С. 145–148.
9. Kuznetsov, A.V. Sravnitel'nyy analiz effektivnosti kharvesterov zarubezhnogo proizvodstva / A.V. Kuznetsov, A.A. Gayda // Resources and Technology. – 2024. – Т. 21. – № 1. – С. 100–112.
10. Gerasimov, YU.YU. Proizvoditel'nost' kharvesterov na sploshnykh rubkakh / YU.YU. Gerasimov, V.A. Sen'kin, K. Vyayataynen // Trudy lesoinzhenernogo fakul'teta PetrGU. – 2012. – Т. 9. – № 2. – С. 82–93.

© А.В. Кузнецов, 2024

УДК 621.865.8

И.С. БАРЫНКИН, В.В. ВАРЛАШИН

ФГАНУ «Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт робототехники и технической кибернетики», г. Санкт-Петербург

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИЛ И МОМЕНТОВ РЕАКЦИЙ В ШАРНИРАХ ЭКЗОСКЕЛЕТА

Ключевые слова: биомеханика; динамика; каркас; циклические нагрузки; экзоскелет.

Аннотация. Рассматривается задача определения сил и моментов, возникающих в шарнирах активных промышленных экзоскелетов в процессе движения в них оператора. Отличительной особенностью настоящего исследования является использование данных, полученных с применением системы захвата движения, о зависимостях положения частей человеческого тела от времени в момент ходьбы. Используются известные наборы данных о ходьбе человека для расчета зависимостей углов в суставах человека от времени. Решена обратная задача динамики с использованием масс-инерционных характеристик сегментов человеческого тела и экзоскелета. Рассчитаны зависимости сил и моментов в шарнирах при компенсации экзоскелетом веса полезной нагрузки. Полученные закономерности могут быть использованы при расчетах каркасов и приводных элементов экзоскелетов на прочность с целью их дальнейшей топологической оптимизации и снижения массы.

Введение

Силовой анализ экзоскелетного комплекса является важным этапом проектирования. Определение сил и моментов, возникающих в шарнирах и действующих на сегменты каркаса экзоскелета нижних конечностей во время движения человека, используется в дальнейшем для решения задач подбора параметров приводов экзоскелета и выполнения прочностных расчетов элементов конструкции экзоскелета. В качестве объекта настоящего исследования

выступает прототип каркаса активного экзоскелета (из алюминиевого сплава марки Д16Т), представленный на рис. 1а. Данный экзоскелет обладает вращательными степенями подвижности в бедренном, коленном и голеностопных шарнирах, при этом в шарнирах бедра и голени расположены приводы, ассистирующие в процессе движения оператора. Кроме того, экзоскелет имеет возможность регулировки размеров (рис. 1б). Решение обратной задачи динамики для такой системы требует наличия зависимостей координат от времени и масс-инерционных характеристик звеньев. Задача решается сначала для тела оператора, а затем для экзоскелета из предположения об идентичности движений в шарнирах экзоскелета и суставах оператора.

Определение масс-инерционных характеристик системы тел

Для решения первой задачи динамики необходимо определить масс-инерционные и кинематические характеристики исследуемого объекта. Для определения набора величин для объекта исследования типа «человек» обратимся к работе [1], в которой приводятся способ сегментирования тела, а также формула линейной регрессии для нахождения массовых и инерционных характеристик сегментов тела, которая была получена в работе В.М. Зациорского (1981 г.) [2] при помощи радиоизотопного метода:

$$B_0 + B_1X_1 + B_2X_2,$$

где B_0, B_1, B_2 – набор коэффициентов линейной регрессии для каждого сегмента (приведены в работе [2]); X_1 – вес человека; X_2 – рост.

Путем подстановки двух параметров тела человека становится возможным оценить мас-

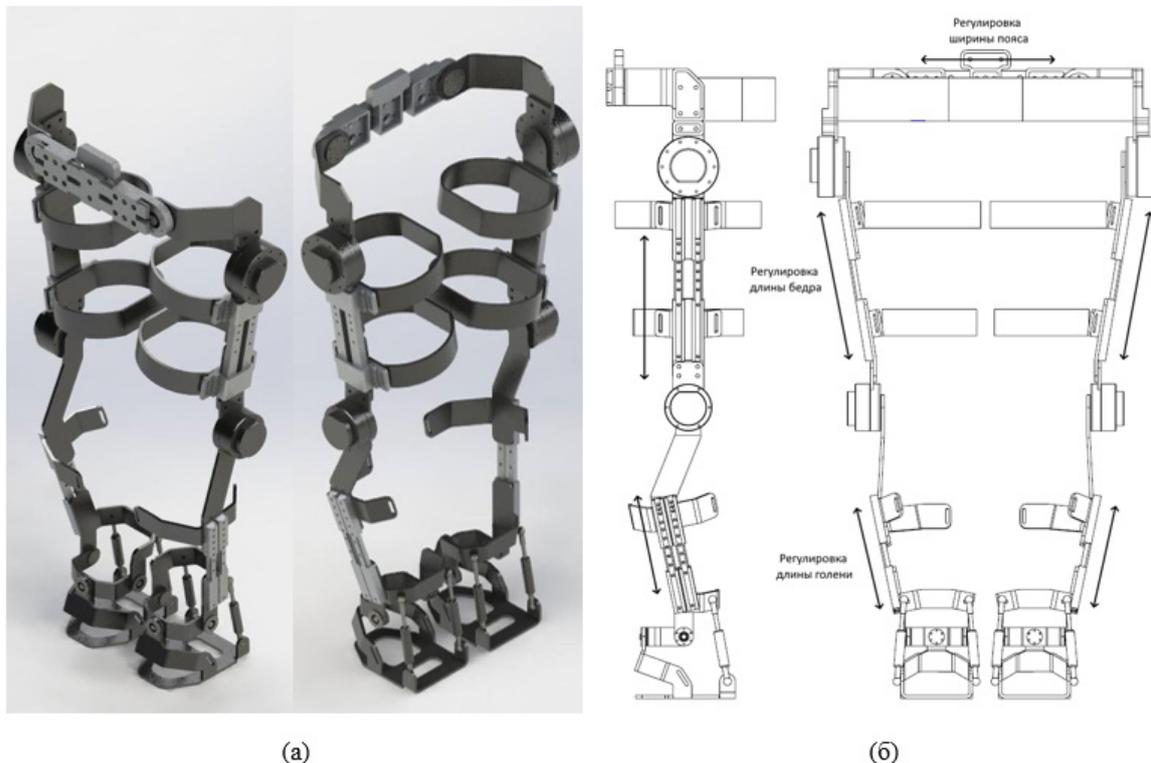


Рис. 1. 3D-модель прототипа каркаса активного экзоскелета (а) и местонахождение регулировок (б)

сы, центральные тензоры инерции и положения центров масс сегментов. В частности, в настоящей работе рассматриваются масс-инерционные характеристики, рассчитанные для человека ростом 170 см и весом 100 кг.

Определение кинематических характеристик

Экзоскелетный каркас – это набор звеньев разнообразной формы, соединенных между собой шарнирами определенной подвижности. Каркас прикрепляется к телу оператора при помощи бандажей, ремней и прочей фурнитуры и проектируется так, чтобы стеснение движений было минимальным. Исходя из этого делается допущение, что кинематика движения системы «экзоскелет – человек» практически идентична движению человека без экзоскелета. Благодаря этому допущению становится вполне достаточным рассмотреть кинематику человека без экзоскелета. Возможны три варианта решения задачи:

- задание аналитических выражений [3];
- генерация паттернов ходьбы по извест-

ным параметрам оператора [4];

- захват движений человека с последующей обработкой данных [5].

Последний подход является наиболее перспективным, при этом сам процесс получения набора данных о кинематике движения человека является решенной задачей с использованием систем захвата движений.

Современные комплексы, например, ф. *VICON*, обладают высокой точностью (до 0,1 мм) для динамических объектов. Система определяет положение групп маркеров в пространстве, каждая из групп относится к конкретному сегменту тела человека. Важным моментом становится правильное размещение меток на теле человека. Способ закрепления маркеров с учетом анатомических особенностей опорно-двигательного аппарата человека был разработан и продемонстрирован командой исследователей из университета Карнеги-Меллона (США, Пенсильвания, Питтсбург [5]) (рис. 2). Благодаря системе видеозахвата становится возможным определить траекторию перемещения центров масс сегментов человеческого тела. Буквами на рис. 2 обозначены наименова-

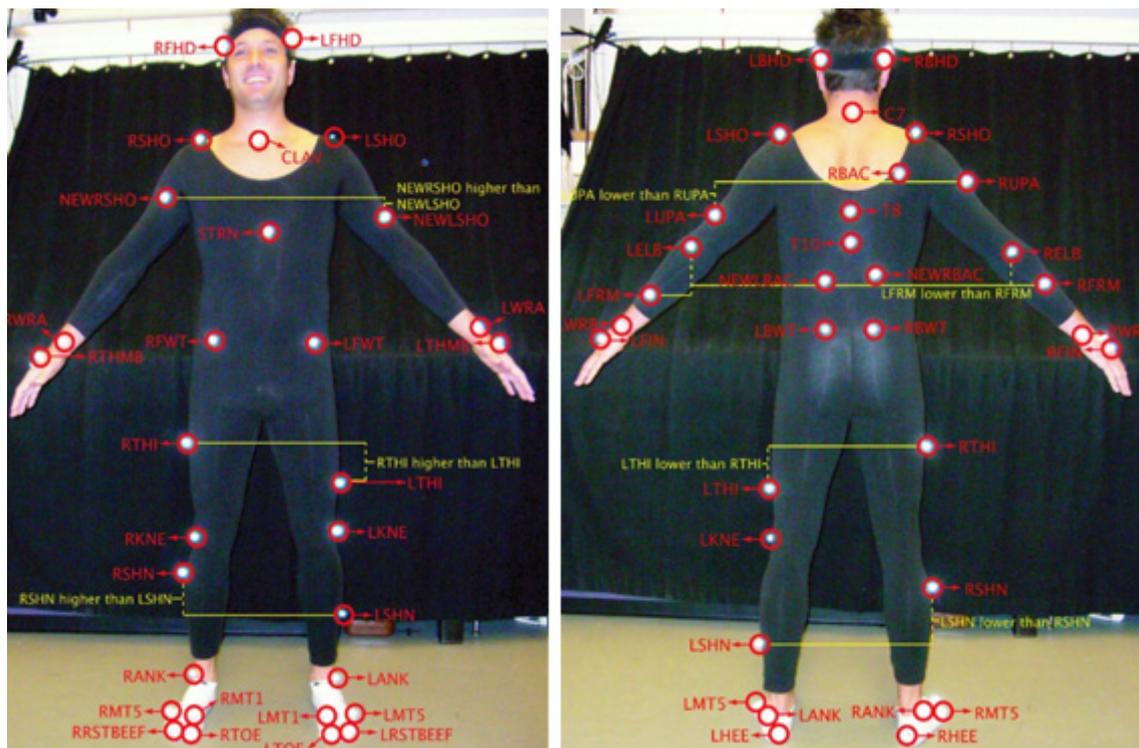


Рис. 2. Метод закрепления маркеров спереди и сзади тела человека

ния маркеров в соответствии с местом их закрепления.

Частота съемки инфракрасных камер системы видеозахвата составляет 120 кадров в секунду. Таким образом, время между кадрами Δt составляет 0,0084 секунды. Мускулатура человека не способна за такой малый промежуток времени совершить движение с разрывом по ускорению и в значительной степени изменить взаимное расположение центров масс. Поэтому допускается, что резкие скачки и изменения кинематических величин в промежутке между кадрами отсутствуют. Вычисление скорости центра масс сегмента как разности между положениями равновесия можно считать обладающим достаточной степенью точности.

Решение первой задачи динамики

Сформулируем первую задачу динамики. Как известно из теоретической механики, движение i -го твердого тела (далее его будем называть i -м сегментом) системы в инерциальной системе отсчета можно описать при помощи системы из двух дифференциальных уравнений (1), которые отвечают за трансляционное

(прямолинейное) и ротационное (вращательное) перемещение:

$$\begin{cases} \dot{Q}_{ci} = \sum F_i \\ \dot{K}_{ci} = \sum M_i \end{cases}, \quad (1)$$

где Q_{ci} – количество движения (импульс) центра масс i -го сегмента относительно центра масс, а K_{ci} – кинетический момент i -го сегмента, взятые относительно центра масс твердого тела; $\sum F_i$ – сумма сил, действующих на i -ый сегмент; $\sum M_i$ – сумма моментов, действующих на i -ый сегмент.

Раскроем систему уравнений (1) и преобразуем ее к виду (2):

$$\begin{cases} m_i \dot{v}_{ci} = F_{Ti} + Q_i \\ J_{ci} \cdot \dot{\omega}_i + \omega_i \times J_{ci} \cdot \omega_i = M_a + M_{HR} + M_{Qi} \end{cases}, \quad (2)$$

где m_i – масса сегмента; v_{ci} – ускорение центра масс сегмента; F_{Ti} – сила тяжести, действующая на сегмент; Q_i – главный вектор внутренних сил реакций шарниров, соединяющих текущий сегмент с соседними; J_{ci} – центральный тензор инерции сегмент; $\underline{\omega}_i, \dot{\omega}_i = d\omega / dt$ –

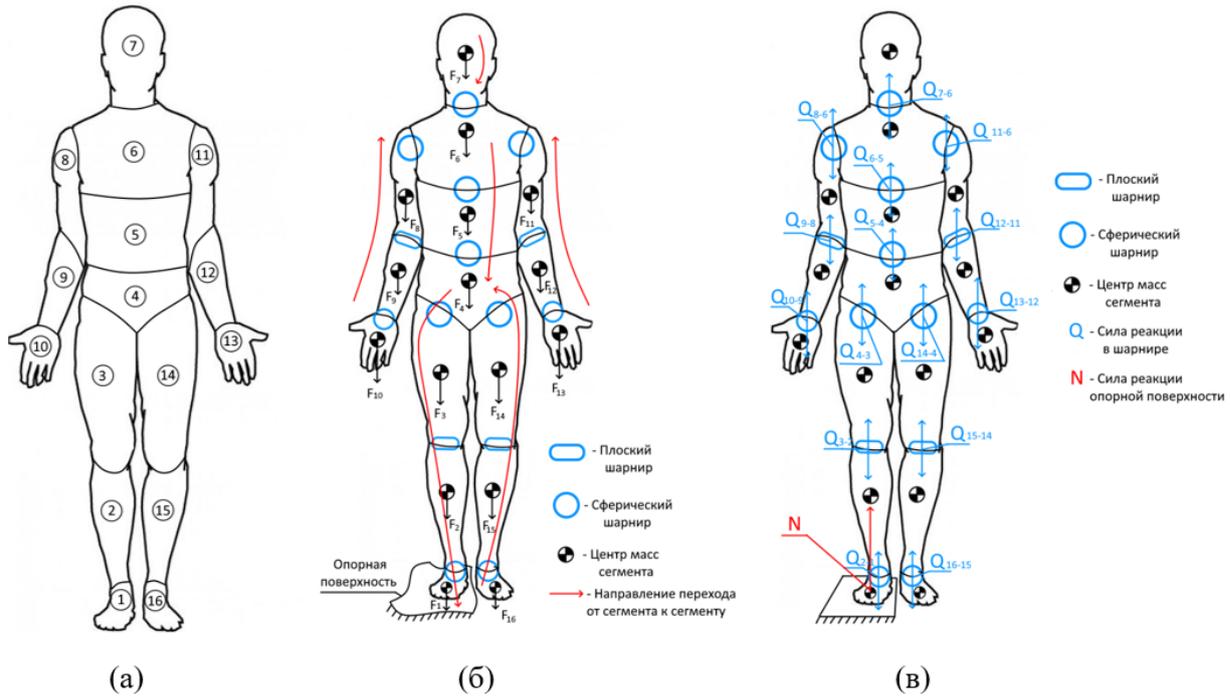


Рис. 3. Нумерация сегментов тела (а), последовательность переходов в определении силовых реакций шарниров (б), схема шарниров и их силовых реакций (в)

вектор угловой скорости и ускорения сегмента; \underline{M}_a – главный момент задаваемых крутящих моментов и пар сил; \underline{M}_{HR} – главный момент моментных реакций в соединениях с соседними сегментами; \underline{M}_{Qi} – главный момент силовых реакций в соединениях с соседями.

Важно отметить, что ходьбу человека в виде периодического движения можно разделить на переменные сменяющиеся фазы: двухопорную, когда две ступни находятся на поверхности земли, и одноопорную, когда ступня опорной ноги находится на поверхности земли, пока другая нога выносится вперед. Тогда для сегментов, являющихся опорными (ступней), уравнения запишутся следующим образом:

$$\begin{cases} 0 = \underline{F}_{Ti} + \underline{Q}_i + \underline{N} \\ 0 = \underline{M}_a + \underline{M}_{HR} + \underline{M}_{Qi} + \underline{M}_N \end{cases}, \quad (3)$$

где \underline{N} – сила реакции, действующая на опорную поверхность; \underline{M}_N – момент реакции.

Величиной, требующей определения, является сила реакции \underline{N} . Из-за неопределенности во время двухопорной фазы трудно сказать, как

распределяются силы реакции между левой и правой ногой. Для ее разрешения прибегают к экспериментальным методам определения путем применения динамометрической платформы или тензометрических стелек.

Наиболее критической фазой для каркаса, когда некоторые его сегменты наиболее подвержены воздействию нагрузок, является именно одноопорная фаза, так как весь вес тела экзоскелета и носимого груза приходится на одну опорную ногу. Исходя из этого, определение реакции опоры становится посильной задачей, т.к. неопределенность в виде распределения двух реакций пропадает сама собой.

Для определения векторов скоростей центров масс сегментов предлагается находить разницу между положениями центров масс в пространстве. В свою очередь, ускорение – это разность ранее найденных скоростей:

$$(\underline{r}_{n,i+1} - \underline{r}_{n,i})/\Delta t = \underline{v}_{n,i}, \quad (4)$$

где $\underline{r}_{n,i}$ – положение центра масс n -го сегмента i -го кадра; $\underline{v}_{n,i}$ – скорость центра масс n -го сегмента i -го кадра;

$$(\underline{v}_{n,i+1} - \underline{v}_{n,i})/\Delta t = \underline{a}_{n,i}, \quad (5)$$

где $\underline{v}_{n,i}$ – скорость центра масс n -го сегмента i -го кадра; $\underline{a}_{n,i}$ – ускорение центра масс n -го сегмента i -го кадра;

$$\Delta t = 1/Fps, \quad (6)$$

где Fps – частота съемки.

После определения недостающих величин становится возможным разрешить системы уравнений (1), (2) и определить реакции в шарнирах.

Алгоритм вычислений для определения нагрузок

Как говорилось ранее, самое критическое положение с точки зрения нагружения экзоскелетного каркаса – одноопорная фаза ходьбы. Сила тяжести оказывает максимальное воздействие на нижние элементы каркаса. Для того чтобы определить нагрузки, действующие сегменты, необходимо составить определенный алгоритм, позволяющий переходить от шарнира к шарниру, тем самым постепенно определить все нагрузки, действующие на них.

Для удобства записи последующих уравнений предлагается воспользоваться способом сегментирования тела человека [2], представленным на рис. 3а, и присвоить каждому сегменту тела порядковый номер.

Для определения силовых реакций следует разрешить первое уравнение из систем (1), (2) для каждого сегмента каркаса. Начать следует с крайних сегментов, таких как кисти и одна из ступней, не являющаяся опорной. Это связано с тем, что на них, в отличие от других сегментов, воздействует только сила тяжести и одна силовая реакция от единственного шарнира. В таком случае ранее указанные уравнения становятся разрешимыми, а после определения силовой реакции становится возможным переход к следующему сегменту, на который действуют уже две силовые реакции, одна из которых ранее была найдена. Последовательность переходов между сегментами, а также силовые реакции в шарнирах показаны на рис. 3в.

Определение моментных реакций \underline{M}_{Qi} из уравнений (1), (2) несколько сложнее с точки зрения определения вектора угловой скорости. Если с плоскими шарнирами не возникает трудностей ввиду того, что они обладают всего

одной степенью подвижности, то для сферических шарниров требуется задавать последовательности поворотов, например, с помощью самолетных углов или углов Эйлера. Ввиду того, что основные силовые реакции в шарнирах действуют против силы тяжести, направленной вниз, логично предположить, что их вертикальная компонента будет существенно преобладать над прочими. Исходя из этого становится достаточным рассмотреть плоское движение, как если бы наблюдатель находился сбоку от оператора в экзоскелете. В таком случае вектор моментных реакций будет направлен по нормали к плоскости движения. Полученные моменты являются изгибающими.

Так как в сферическом шарнире три вращательные степени подвижности, то в нем не могут возникнуть моментные шарнирные реакции от сопряжения с соседями, в уравнениях (1), (2) они обозначены как \underline{M}_{HR} . Но в плоских шарнирах, которые обладают одной степенью подвижности, моментная шарнирная реакция может возникнуть, причем она будет содержать в себе две компоненты, каждая из которых перпендикулярна оси вращения плоского шарнира.

Так как образец, о котором говорилось во второй главе, – экзоскелет нижних конечностей, в составе которого присутствуют электрические приводы, то будет достаточно рассмотреть моментные реакции не во всем человеческом теле, а только в районе таза и ног. При помощи вышеописанных допущений и уравнений, записанных исходя из них, остается только составить программу для автоматического расчета всех силовых и моментных реакций.

Реализация алгоритма в *Matlab*: результаты

В программном пакете *Matlab* был реализован алгоритм расчета силовых, моментных и моментных шарнирных реакций, а также дополнительно были найдены активные моменты. В качестве исходных данных были взяты записи видеозахвата [5], опубликованные лабораторией графики Университета Карнеги-Меллона, США. На записи отчетливо видно человека во время спокойной ходьбы со сменой фаз с одноопорной на двухопорную. Всего на испытуемом был закреплен 41 светоотражающий маячок, каждый из которых был вручную объединен в группу в соответствии со схемой деления человеческого тела на сегменты, представленной

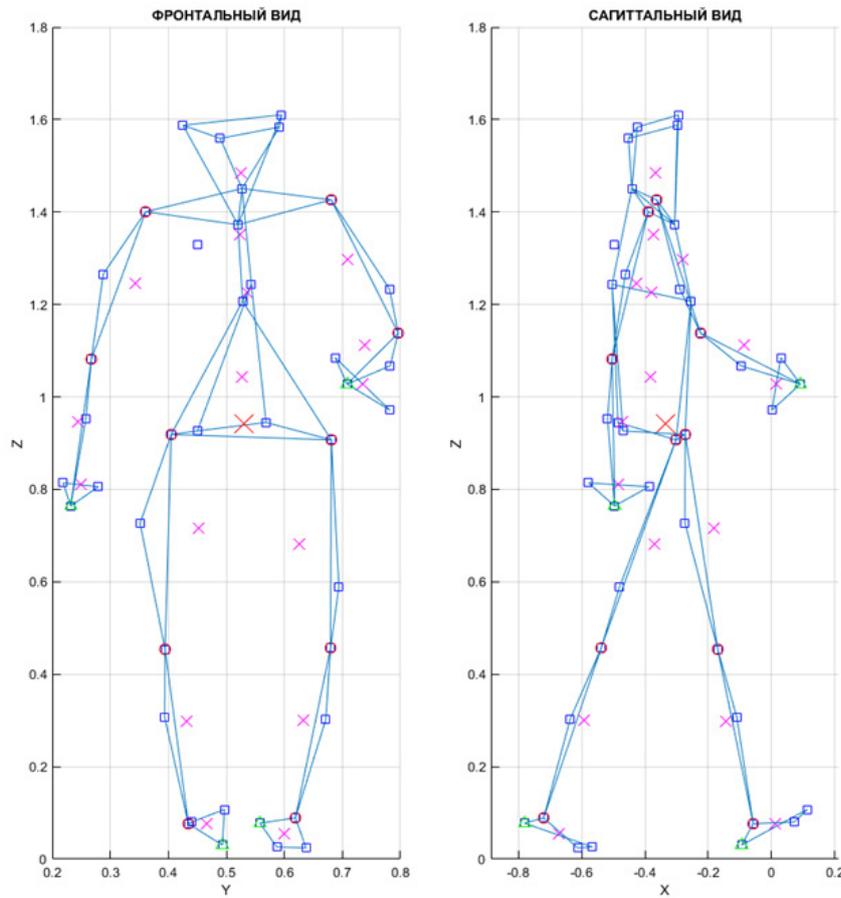


Рис. 4. Кадр анимации ходьбы в двух проекциях

на рис. 3. На рис. 4 представлен один из кадров анимации шагающего человека. По местоположению маячков высчитывались положения центров масс сегментов. Для наглядности были выбраны следующие обозначения:

- синие квадратные метки – местоположение маячка в пространстве;
- красные круглые метки – местоположение суставов тела;
- зеленые треугольные метки – местоположение крайних точек тела – кончик средних пальцев и большие пальцы ног;
- пурпурный крестик – местоположение центра масс сегмента;
- голубая сплошная линия – объединение маячков в группы.

Первоначальные расчеты кинематических данных (скоростей и ускорений) показали, что полученные данные содержат в себе шумы и помехи, что усложняет дальнейший анализ. Поэтому данные следует обработать, а имен-

но интерполировать полученный набор точек с целью прихода к некоторой гладкой кривой. В качестве сглаживающей кривой был выбран встроенный инструмент пакета *Matlab*, позволяющий построить сглаживающий сплайн. Условие построения сглаживающего сплайна – минимизация следующей функции:

$$p \sum_i w_i (y_i - s(x_i))^2 + (1 - p) \int \left(\frac{d^2 s}{dx^2} \right)^2 dx,$$

где s – сглаживающий сплайн; $p \in [0, 1]$ – параметр сглаживания; w_i – веса точек данных, они по умолчанию для всех равны единице. Результат работы сглаживающего сплайна (на примере обработки данных о скорости левой ступни человека) представлен на рис. 5. Во время поиска всех типов реакций обработке подвергались именно скорости центров масс сегментов.

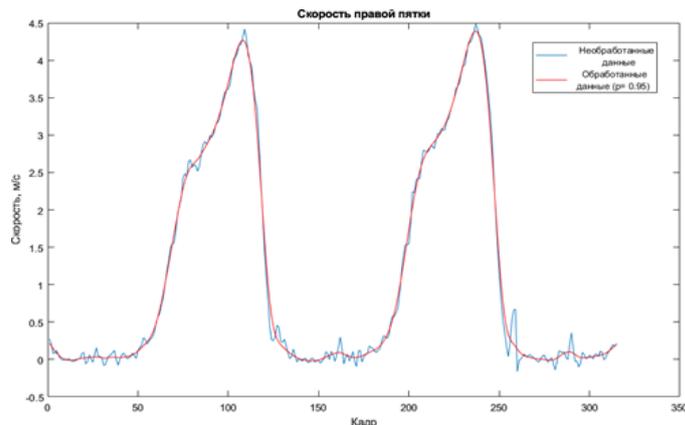


Рис. 5. Результат работы сглаживающего сплайна при $p = 0,98$

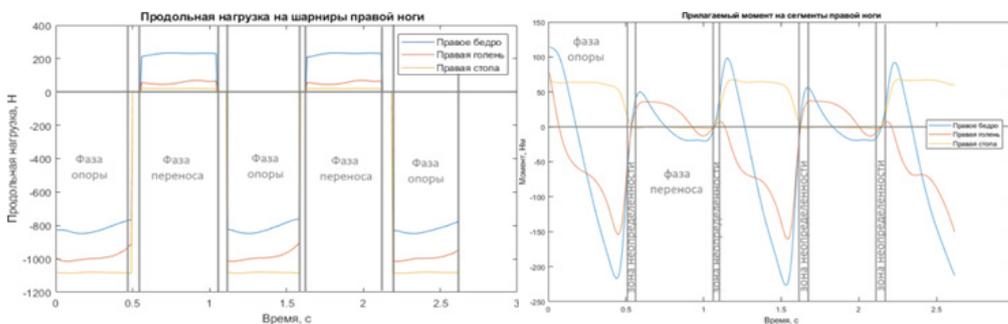


Рис. 6. Вертикальная нагрузка и изгибающий момент на сегментах правой ноги

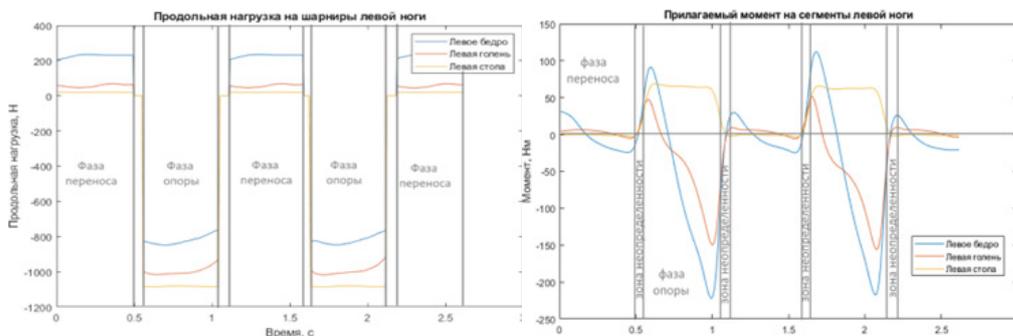


Рис. 7. Вертикальная нагрузка и изгибающий момент на сегментах левой ноги

Далее производился расчет силовых и моментных реакций в шарнирах с проецированием на продольную ось сегментов. Результаты работы программы представлены на рис. 6 и 7.

Полученные результаты показывают, что на узлы экзоскелетного каркаса оказывается существенная циклическая нагрузка (табл. 1 и 2). Это говорит о том, что будущий прочностной расчет должен содержать в себе

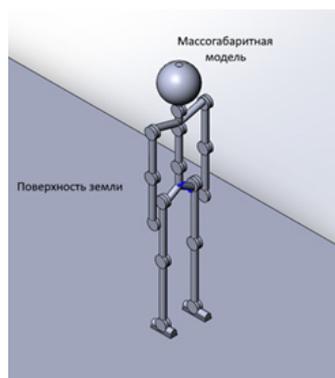
анализ на циклическую прочность. Результаты моментных усилий более показательны, так как видна некоторая закономерность. Она заключается в постоянстве знака моментного усилия для узла стопы в момент опорной фазы ввиду отсутствия поворота узла из-за сопряжения с поверхностью. Напротив, моментные усилия для бедер и колен знакопеременны, т.к. эти узлы периодически меняют свою ориентацию в

Таблица 1. Вертикальные нагрузки на узлы экзоскелетного каркаса

	Растягивающая нагрузка P_{\max} , Н	Сжимающая нагрузка P_{\min} , Н
Стопа	20	-1 085
Голень	70	-1 067
Бедро	234	-810

Таблица 2. Моментные воздействия на узлы экзоскелетного каркаса

	Максимальный изгибающий момент M_{\max} , Нм	Минимальный изгибающий момент M_{\min} , Нм
Стопа	65	-2
Голень	40	-152
Бедро	100	-225

Рис. 8. Массогабаритная модель *Solidworks Motion* в покое

пространстве то впереди корпуса тела, то позади него, что приводит к периодическому растяжению и сжатию различных частей бедренных и коленных сегментов.

Асимметричность между максимумами и минимумами вызвана анатомическими особенностями человека, так как опорная нога выносится вперед на меньший угол в сравнении с выносом назад, где конечный угол больше.

Определение реакций в *Solidworks Motion*: результаты

Помимо вычислений, выполненных в среде *Matlab*, было проведено схожее исследование

динамики в среде *Solidworks Motion*. Для этого была создана массогабаритная модель человека (рис. 8–9), масса сегментов которого складывалась из массы конечности и экзоскелетного узла. Далее на основе данных о кинематике во время ходьбы сегментам были заданы относительные углы вращения в каждый момент времени. После настройки контакта между поверхностью земли и стопами массогабаритной модели был запущен анализ движения. Полученные в результате моделирования силы и моменты незначительно отличаются от полученных ранее значений ввиду того, что в алгоритмах моделирования динамики *Solidworks Motion* учитываются контактные взаимодействия между телами.

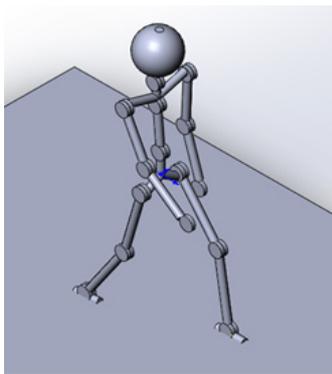


Рис. 9. Массогабаритная модель *Solidworks Motion* в движении

Таблица 3. Вертикальные нагрузки на узлы экзоскелетного каркаса

	Растягивающая нагрузка P_{max} , Н	Сжимающая нагрузка P_{min} , Н
Стопа	10	-1 600
Голень	92	-1 570
Бедро	250	-1 200

Заключение

Опробован ранее неиспользуемый подход к определению нагрузок в экзоскелетном каркасе. Алгоритм проверен для случая спокойной ходьбы, но при дальнейшем расширении и доработке математической модели, в которой будут разрешаться неопределенность при двухопорной фазе, а также случай безопорного движения, такой как бег, станет возможным получение большего объема данных для дальнейшего проектирования экзоскелетных каркасов.

Результаты позволили выявить закономерности, учет которых необходим при будущем проектировании экзоскелетных каркасов.

Явный циклический характер нагружения каркаса с полученными знакопостоянными или знакопеременными величинами нагрузок позволяет проводить прочностной расчет для подобных конструкций, основываясь не только на статической постановке [6–8], когда напряжения не должны превышать предела пропорциональности или текучести. При проектировании необходимо учитывать предел усталости, который определяет ресурс экзоскелетного каркаса. С учетом полученных данных желательно увеличить ресурс наиболее нагруженных частей каркаса путем подбора более устойчивого к циклическому нагружению материала, основываясь на результатах исследования.

Результаты получены в рамках выполнения государственного задания Минобрнауки России 2024 года № 075-00697-24-01 1021101316102-1-2.2.2 «Промышленный экзоскелетный комплекс с активными приводами и пассивными элементами разгрузки для повышения функциональных возможностей оператора при работе с тяжелым инструментом» (FNRG-2022-0020).

Список литературы

1. Математические модели и компьютерное моделирование в биомеханике : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров и магистров 553300

«Прикладная механика» дисциплине «Прикладная механика» / Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. – Санкт-Петербург : Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», 2004. – 514 с.

2. Защиорский, В.М. Биомеханика двигательного аппарата человека / В.М. Защиорский, А.С. Аруин, В.Н. Селуянов. – М. : Физкультура и спорт. – 1981. – Т. 143. – С. 96.

3. Яцун, С.Ф. ЭКЗОСКЕЛЕТЫ: Анализ конструкций, принципы создания, основы моделирования / С.Ф. Яцун, С.И. Савин, О.В. Емельянова [и др.]. – Курск : Закрытое акционерное общество «Университетская книга», 2015. – 179 с.

4. ReNeu Robotics Lab: Gait kinematics prediction toolbox [Электронный ресурс]. – Режим доступа : reneu.robotics.utexas.edu/gait_toolbox.

5. CMU Graphics Lab Motion Capture Database [Электронный ресурс]. – Режим доступа : mocap.cs.cmu.edu.

6. Оптимизация массы экзоскелета нижних конечностей человека / И.А. Орлов, А.П. Алисейчик, А.В. Подопрсветов, Д.А. Грибков // XXXI Международная инновационная конференция молодых ученых и студентов по проблемам машиноведения (МИКМУС – 2019) : Сборник трудов конференции, Москва, 04–06 декабря 2019 года. – Москва : Институт машиноведения им. А.А. Благодравова Российской академии наук, 2020. – С. 152–155.

7. Прочностный расчет экзоскелета нижних конечностей человека / И.А. Орлов, А.П. Алисейчик, А.В. Подопрсветов, Д.А. Грибков // XXXI Международная инновационная конференция молодых ученых и студентов по проблемам машиноведения (МИКМУС – 2019) : Сборник трудов конференции, Москва, 04–06 декабря 2019 года. – Москва : Институт машиноведения им. А.А. Благодравова Российской академии наук, 2020. – С. 156–159.

8. Shun Ma. Topology Optimization Design of 6-dof Lower Extremity Exoskeleton Leg for Load Carrying / Shun Ma, Jinhui Yao, Xiaolong Wei, Wanhe Zhu.

References

1. Matematicheskiye modeli i komp'yuternoye modelirovaniye v biomekhanike : uchebnoye posobiye dlya studentov vuzov, obuchayushchikhsya po napravleniyam podgotovki bakalavrov i magistrav 553300 «Prikladnaya mekhanika» distsipline «Prikladnaya mekhanika» / Sankt-Peterburgskiy politekhnicheskiiy universitet Petra Velikogo. – Sankt-Peterburg : Federal'noye gosudarstvennoye avtonomnoye obrazovatel'noye uchrezhdeniye vysshego obrazovaniya «Sankt-Peterburgskiy politekhnicheskiiy universitet Petra Velikogo», 2004. – 514 s.

2. Zatsiorskiy, V.M. Biomekhanika dvigatel'nogo apparata cheloveka / V.M. Zatsiorskiy, A.S. Aruin, V.N. Seluyanov. – M. : Fizkul'tura i sport. – 1981. – Т. 143. – S. 96.

3. Yatsun, S.F. EKZOSKELETY: Analiz konstruktsiy, printsipy sozdaniya, osnovy modelirovaniya / S.F. Yatsun, S.I. Savin, O.V. Yemel'yanova [i dr.]. – Kursk : Zakrytoye aktsionernoye obshchestvo «Universitetskaya kniga», 2015. – 179 s.

4. ReNeu Robotics Lab: Gait kinematics prediction toolbox [Electronic resource]. – Access mode : reneu.robotics.utexas.edu/gait_toolbox.

5. CMU Graphics Lab Motion Capture Database [Electronic resource]. – Access mode : mocap.cs.cmu.edu.

6. Optimizatsiya massy ekzoskeleta niznikh konechnostey cheloveka / I.A. Orlov, A.P. Aliseychik, A.V. Podoprosvetov, D.A. Gribkov // XXXI Mezhdunarodnaya innovatsionnaya konferentsiya molodykh uchenykh i studentov po problemam mashinovedeniya (MIKMUS – 2019) : Sbornik trudov konferentsii, Moskva, 04–06 dekabrya 2019 goda. – Moskva : Institut mashinovedeniya im. A.A. Blagoravova Rossiyskoy akademii nauk, 2020. – S. 152–155.

7. Prochnostnyy raschet ekzoskeleta nizhnikh konechnostey cheloveka / I.A. Orlov, A.P. Aliseychik, A.V. Podoprosvetov, D.A. Gribkov // XXXI Mezhdunarodnaya innovatsionnaya konferentsiya molodykh uchenykh i studentov po problemam mashinovedeniya (MIKMUS – 2019) : Sbornik trudov konferentsii, Moskva, 04–06 dekabrya 2019 goda. – Moskva : Institut mashinovedeniya im. A.A. Blagonravova Rossiyskoy akademii nauk, 2020. – S. 156–159.

© И.С. Барынкин, В.В. Варлашин, 2024

УДК 621

А.С. ДЕРЕВЯГИН, А.В. ГОРЕЛИК

ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта», г. Москва

МЕХАНИЗМ АПРОБАЦИИ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ С НИЗКИМ УРОВНЕМ ГОТОВНОСТИ В АТОМНОЙ ОТРАСЛИ

Ключевые слова: апробация; уровень готовности технологии; цифровая трансформация; цифровизация; цифровые технологии.

Аннотация. Возможность апробирования цифровых технологий с низким уровнем готовности позволяет с минимальными рисками и затратами повысить эффективность бизнес-процессов и существенно увеличить потенциал для роста конкурентоспособности атомной отрасли. Целью исследования являются разработка и обоснование механизма апробации цифровых технологий с низким уровнем готовности в атомной отрасли. Задачей исследования является выявление основных проблем и рисков, связанных с внедрением цифровых технологий с низким уровнем готовности. Гипотеза исследования: механизм апробации цифровых технологий с низким уровнем готовности, включающий поэтапную проверку работоспособности и безопасности технологий, а также оценку их эффективности и соответствия требованиям атомной отрасли, позволит снизить риски и повысить вероятность успешного внедрения новых технологий. Методы, используемые в исследовании: анализ научной литературы и публикаций на тему исследования, изучение опыта внедрения цифровых технологий в других отраслях, а также экспертные оценки и опросы представителей атомной отрасли. Результатом исследования является разработанный алгоритм апробации цифровых технологий с низким уровнем готовности для организаций атомной отрасли.

Введение

В условиях динамичного технологического прогресса современности и внедрения

цифровых технологий во все секторы экономики атомная отрасль не остается в стороне. Однако цифровизация атомной отрасли требует особого внимания с точки зрения безопасности и эффективности внедряемых цифровых технологий.

Мероприятия, направленные на цифровизацию атомной отрасли, в первую очередь должны обеспечивать конкурентоспособность Госкорпорации «Росатом» на мировом рынке. Цифровая трансформация решает ряд актуальных задач атомной энергетики: повышение операционной эффективности, повышение качества конечного продукта за счет цифровых инструментов, снижение себестоимости продукции и сроков реализации процессов [1].

В рамках реализации мероприятий, направленных на цифровизацию атомной отрасли, важно учитывать эффективность внедряемых цифровых технологий, уделяя особое внимание рискам и экономическому аспекту данного вопроса.

Одним из ключевых инструментов, направленных на повышение эффективности внедряемых цифровых технологий и сокращение рисков внедрения, может стать механизм апробации цифровых технологий с низким уровнем готовности [2].

Анализ существующих подходов к определению уровня готовности технологий

Одним из ключевых инструментов при принятии решения о разработке или внедрении технологий является методика оценки зрелости технологии.

Систематическая оценка достигнутых уровней зрелости позволяет на раннем этапе выявлять и снижать риски, связанные с несвоевременным выполнением соответствующих

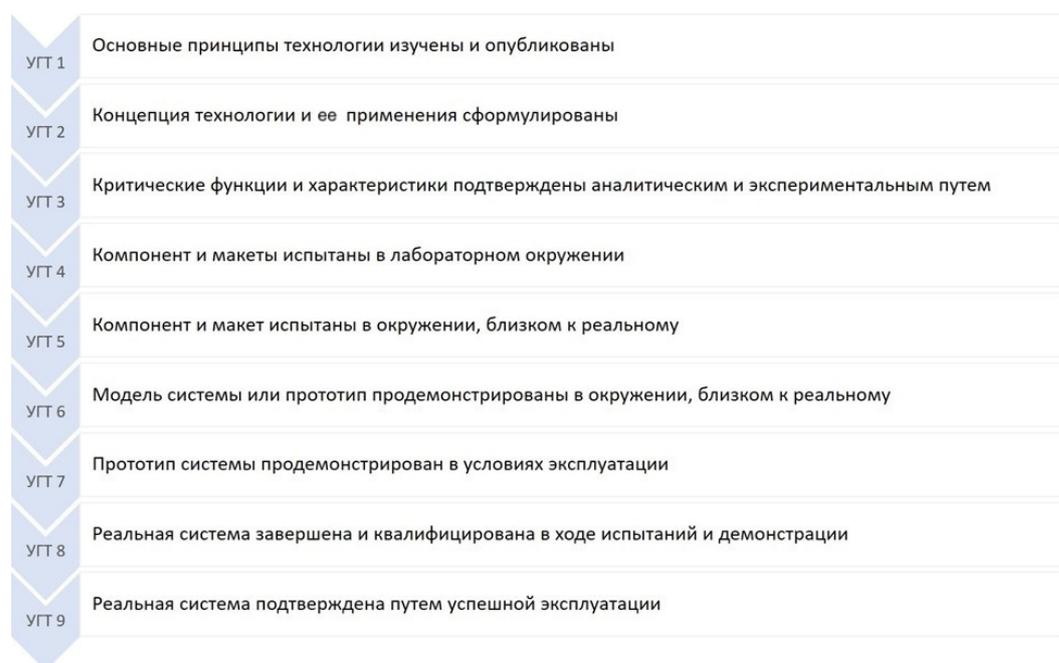


Рис. 1. Шкала уровня готовности технологии

щих проектов и программ, превышением выделенного на их реализацию бюджета.

На текущий момент существует множество различных методов оценки уровня готовности технологий, которые используются в различных областях науки и техники. Ниже кратко рассмотрим ключевые из методов.

1. Метод *Technology Readiness Level (TRL)*. Метод представляет собой шкалу от 1 до 9, где каждый уровень описывает степень зрелости технологии и ее готовность к использованию.

2. Метод *S-образной кривой*. Метод основан на графическом представлении процесса разработки технологии. Кривая показывает зависимость между затратами на разработку и уровнем готовности технологии.

3. Метод *Fault Tree Analysis (FTA)*. Метод анализа дерева отказов используется для выявления возможных проблем и рисков, связанных с разработкой и внедрением технологии. Этот метод позволяет создать иерархическую структуру, которая отображает все возможные причины возникновения проблем.

4. Метод *Delphi*. Метод экспертных оценок, который заключается в сборе мнений экспертов о готовности технологии. Эксперты оценивают различные аспекты технологии, такие как техническая осуществимость, экономичес-

кая целесообразность и социальная приемлемость. Затем результаты опроса анализируются и обобщаются, что позволяет получить более точную оценку уровня готовности технологии.

5. Метод *SWOT-анализа* позволяет оценить сильные и слабые стороны технологии, а также возможности и угрозы, связанные с ее разработкой и внедрением.

6. Метод *GAP-анализа* используется для сравнения текущего состояния технологии с желаемым состоянием. *GAP-анализ* позволяет выявить пробелы в разработке технологии и определить меры по их устранению.

В России на основании подходов, на которых основан метод *TRL*, выпущен соответствующий ГОСТ Р 58048-2017 «Трансфер технологий. Методические указания по оценке уровня зрелости технологий» [3], который и предлагается использовать в рамках механизма апробации цифровых технологий с низким уровнем готовности.

Оценка готовности технологии является процессом, использующим уровень готовности технологии в качестве метрики. Зрелость каждого элемента технологии оценивает команда экспертов по предметной области с использованием уровня готовности технологии, опираясь на шкалу уровня готовности технологии (рис. 1).

Определение понятия «цифровые технологии с низким уровнем готовности»

В условиях стремительного развития цифровых технологий и высокой конкуренции на мировом рынке в атомной отрасли особое внимание уделяется новым разработкам, которые находятся на стадии исследования или раннего применения. Госкорпорация «Росатом» рассматривает инновационные решения, в которых одними из ключевых являются цифровые технологии с низким уровнем готовности не только как возможность повысить эффективность собственных бизнес-процессов, но и как возможность коммерциализации разработок на внешнем рынке.

Цифровые технологии с низким уровнем готовности – это технологии, которые еще не достигли стадии зрелости и требуют дополнительных исследований, разработок и тестирования для достижения необходимого уровня надежности, безопасности и эффективности. Они могут включать в себя новые методы обработки данных, алгоритмы машинного обучения, квантовые вычисления и другие передовые решения.

Таким образом, определение понятия «цифровые технологии с низким уровнем готовности» позволяет выделить группу инновационных решений, находящихся на ранней стадии разработки в пределах шкалы уровня готовности технологии от первого до шестого уровня.

Важной особенностью является потенциал цифровых технологий с низким уровнем готовности для будущего развития и применения в различных бизнес-процессах атомной отрасли. Однако на текущем этапе они сталкиваются с рядом ограничений и рисков, связанных с недостаточной изученностью и отсутствием стандартизации. Это требует особого подхода к их разработке, тестированию и внедрению, чтобы обеспечить успешное применение в будущем.

Алгоритм апробации цифровых технологий с низким уровнем готовности

Механизм апробации цифровых технологий представляет собой важный инструмент для внедрения инноваций в различных бизнес-

процессах атомной отрасли. Он позволяет оценить эффективность и безопасность новых технологий, а также определить их потенциал для дальнейшего развития. Однако они также требуют особого подхода к апробации, учитывая их новизну и неопределенность результатов.

С учетом высоких требований атомной отрасли к безопасности и экономической эффективности внедряемых решений предлагается к использованию следующий алгоритм апробации цифровых технологий с низким уровнем готовности.

1. Определение ограничений по срокам и затратам апробации цифровой технологии с низким уровнем готовности.

2. Выбор бизнес-процесса, в рамках которого планируется апробация цифровой технологии с низким уровнем готовности.

3. Оценка текущего состояния бизнес-процесса с использованием количественных метрик.

4. Проведение предварительного анализа цифровой технологии с низким уровнем готовности, опираясь, но не ограничиваясь следующими критериям:

- импортнезависимость элементов цифровой технологии в текущей реализации и в рамках развития;
- соответствие требованиям информационной безопасности;
- оценка масштабируемости;
- перспективы развития и коммерциализации наработок;
- моральное устаревание цифровой технологии.

5. Анализ рисков проведения апробации цифровой технологии.

6. Разработка детального плана по внедрению цифровой технологии с конкретными шагами, включая закупку и тестирование оборудования, обучение персонала, документационного оформления результатов апробации и т.д.

7. Реализация сформированного плана по апробации.

8. Мониторинг и контроль.

9. Оценка результата апробации.

Основным результатом апробации должен стать вывод об успешности/неуспешности реализованных мероприятий с конкретной количественной оценкой эффективности использования цифровой технологии для принятия решения о дальнейшей целесообразности развития и масштабирования цифровой техно-

логии.

Выводы о перспективах развития механизма апробации

Цифровые технологии с низким уровнем готовности представляют собой перспективное направление для исследований и разработок. Они обладают потенциалом для решения сложных задач организации и коммерциализации.

Механизм апробации цифровых технологий с низким уровнем готовности является важным инструментом развития и повышения конкурентоспособности атомной отрасли. Он позволяет минимизировать риски, связанные с внедрением новых технологий, и обеспечить их

эффективное использование.

Для успешной реализации механизма необходимо провести анализ рисков и преимуществ, разработать план внедрения, осуществить мониторинг и контроль работы технологии, а также оценить результаты внедрения по окончании апробационного периода.

На основе полученных результатов можно будет сделать вывод о том, насколько успешно прошла апробация и стоит ли внедрять технологию в промышленное использование. В дальнейшем планируется продолжить исследование в этой области и разработать более совершенный механизм апробации, который будет учитывать все особенности цифровых технологий и обеспечивать их безопасное внедрение в атомную отрасль.

Список литературы

1. Дягтерева, В.В. Цифровизация как конкурентное преимущество Госкорпорации «Росатом» / В.В. Дягтерева, Д.А. Мурзинцева // Вестник университета. – 2021. – № 12. – С. 34–39.
2. Воронова, Т.А. Цифровизация и импортозамещение – основа для роста конкурентоспособности российской атомной отрасли на мировом рынке / Т.А. Воронова // РОЛЬ ИННОВАЦИЙ В ТРАНСФОРМАЦИИ СОВРЕМЕННОЙ науки : сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, Челябинск, 17 ноября 2019 года. Том Часть 1. – Челябинск : Общество с ограниченной ответственностью «ОМЕГА САЙНС», 2019. – С. 18–26.
3. ГОСТ Р 58048-2017. Трансфер технологий. Методические указания по оценке уровня зрелости технологий. – Утвержден и введен в действие Приказом федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2017 № 2128-ст. – 38 с.

References

1. Dyagtereva, V.V. Tsifrovizatsiya kak konkurentnoye preimushchestvo Goskorporatsii «Rosatom» / V.V. Dyagtereva, D.A. Murzintseva // Vestnik universiteta. – 2021. – № 12. – S. 34–39.
2. Voronova, T.A. Tsifrovizatsiya i importozameshcheniye – osnova dlya rosta konkurentosposobnosti rossiyskoy atomnoy otrasli na mirovom rynke / T.A. Voronova // ROL' INNOVATSIY v TRANSFORMATSII SOVREMENNOY nauki : sbornik statey Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Chelyabinsk, 17 noyabrya 2019 goda. Tom Chast' 1. – Chelyabinsk : Obshchestvo s ogranichennoy otvetstvennost'yu «OMEGA SAYNS», 2019. – S. 18–26.
3. GOST R 58048-2017. Transfer tekhnologiy. Metodicheskiye ukazaniya po otsenke urovnya zrelosti tekhnologiy. – Utverzhdn i vveden v deystviye Prikazom federal'nogo agentstva po tekhnicheskomu regulirovaniyu i metrologii ot 29.12.2017 № 2128-st. – 38 s.

© А.С. Деревягин, А.В. Горелик, 2024

УДК 621

А.С. ДЕРЕВЯГИН, А.В. ГОРЕЛИК

ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта», г. Москва

ПРИОРИТИЗАЦИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ В БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ

Ключевые слова: повышение эффективности бизнес-процессов; приоритизация; цифровая трансформация; цифровизация; цифровые технологии.

Аннотация. В условиях дефицита инвестиционного бюджета на реализацию мероприятий цифровой трансформации приоритизация внедрения цифровых технологий в бизнес-процессы атомной отрасли является универсальным инструментом, позволяющим сбалансировать затраты и их эффективность. Целью исследования является выработка алгоритма приоритизации внедрения цифровых технологий в бизнес-процессы. Задача исследования – разработка рекомендаций в части подхода приоритизации и формирования критериев для ранжирования. Гипотеза исследования: внедрение цифровых технологий в бизнес-процессы предприятий атомной отрасли будет более эффективным и результативным, если оно будет осуществляться на основе приоритизации, учитывающей специфику отрасли, текущие потребности и стратегические цели развития. Методы, используемые в исследовании: анализ научной литературы и публикаций на тему исследования, изучение опыта внедрения цифровых технологий в других отраслях, а также экспертные оценки и опросы представителей атомной отрасли. Результатами исследования являются алгоритм приоритизации, подход по формированию критериев и варианты дальнейшего использования результатов.

Введение

В условиях современного мира, когда технологии развиваются с невероятной скоростью, внедрение цифровых решений становится клю-

чевым фактором успеха для любой отрасли. Атомная отрасль не является исключением. Цифровые технологии могут значительно повысить эффективность и безопасность работы атомных электростанций, а также улучшить качество предоставляемых услуг. Однако, как и в любой другой отрасли, внедрение новых технологий требует тщательного планирования и анализа.

В условиях дефицита инвестиционного бюджета на реализацию мероприятий цифровой трансформации приоритизация внедрения цифровых технологий в бизнес-процессы атомной отрасли является универсальным инструментом, позволяющим сбалансировать затраты и их эффективность.

В рамках реализации мероприятий, направленных на цифровизацию атомной отрасли, важно учитывать эффективность внедряемых цифровых технологий, уделяя особое внимание рискам и экономическому аспекту данного вопроса.

Мероприятия, направленные на цифровую трансформацию атомной отрасли, в первую очередь должны обеспечивать конкурентоспособность Госкорпорации «Росатом» на мировом рынке. Цифровая трансформация решает ряд актуальных задач атомной энергетики: повышение операционной эффективности, повышение качества конечного продукта за счет цифровых инструментов, снижение себестоимости продукции и сроков реализации процессов [1].

Анализ текущего состояния

Прежде чем приступить к внедрению цифровых технологий, необходимо провести анализ текущего состояния автоматизации бизнес-процессов компании и глубину использования цифровых технологий. Для проведения анализа в идеальных условиях должна быть сформи-

рована процессная модель компании, в противном случае первым шагом будет именно ее создание.

На первоначальном этапе необходимо сформировать критерии оценки уровня автоматизации и цифровизации (оценка цифровой зрелости компании). Основными критериями могут быть показатели эффективности и скорости выполнения бизнес-процесса, а также снижение затрат, позволяющие определить эффективность автоматизации и использования цифровых технологий в конкретном бизнес-процессе.

Далее необходимо провести анализ бизнес-процессов, опираясь на сформированные критерии оценки, в целях определения уровня автоматизации и интеграции цифровых технологий с существующими бизнес-процессами, а также оценку их эффективности. В рамках анализа необходимо выявлять проблемы и узкие места, чтобы впоследствии определить, где автоматизация и цифровизация могут быть наиболее эффективными.

Результатом проведенного анализа будет являться отчет, содержащий в себе следующую информацию:

- описание текущего бизнес-процесса, его основных этапов и участников;
- уровень автоматизации каждого бизнес-процесса;
- перечень используемых цифровых технологий и инструментов автоматизации;
- описание проблем и узких мест.

На основе сформированного отчета необходимо составить список приоритетных бизнес-процессов или направлений для внедрения цифровых технологий.

Определение критериев приоритизации

После того как были выявлены приоритетные бизнес-процессы или направления для внедрения цифровых технологий, необходимо определить, по каким критериям будет оцениваться эффективность внедрения цифровых технологий. Критерии должны быть измеримыми и понятными для всех участников процесса. Вот некоторые возможные критерии.

1. Эффективность бизнес-процесса. Сокращение времени протекания процесса, снижение количества ошибок, повышение производительности труда и т.д.

2. Снижение затрат. Уменьшение расходов

на материалы, персонал, командировочные расходы и т.д.

3. Повышение качества продукции или услуг. Повышение точности измерений, сокращение количества брака, сокращение затрат на контроль качества и т.д.

4. Повышение безопасности. Предотвращение аварий и сокращение количества аварийных ситуаций, минимизация последствий возможных инцидентов и т.д.

Критерии могут быть адаптированы под конкретные потребности организации.

Приоритизация проектов внедрения цифровых технологий

На основании сформированных критериев необходимо провести оценку эффективности каждого проекта из существующего перечня. Данная оценка может быть реализована с помощью следующих методов.

1. Экспертная оценка. Привлечение специалистов из разных областей и направлений для проведения оценки.

2. Моделирование. Создание модели бизнес-процесса и оценка эффективности реализации проекта на основе сопоставления текущего состояния бизнес-процесса и смоделированного результата.

3. Тестирование (пилотный проект). Реализация пилотного проекта для проверки работоспособности и эффективности цифровой технологии.

На основе результатов проведенной оценки можно провести ранжирование проектов внутри перечня и таким образом приоритизировать данный перечень.

После приоритизации перечня проектов необходимо разработать план внедрения. В процессе реализации плана необходимо отслеживать его статус и осуществлять мониторинг результатов с ожидаемыми показателями. Это позволит оценить эффективность внедрения цифровых технологий и при необходимости внести коррективы в план или же сам бизнес-процесс.

Внедрение цифровых технологий в ключевые бизнес-процессы атомной отрасли требует тщательного анализа и планирования. Механизм приоритизации позволяет определить наиболее эффективные бизнес-процессы и направления для внедрения и оценить их с точки зрения сформированных критериев. Такой под-

ход позволяет повысить эффективность бизнес-процессов за счет сбалансированного инвестирования в проекты, направленные на внедрение цифровых технологий.

Список литературы

1. Дягтерева, В.В. Цифровизация как конкурентное преимущество Госкорпорации «Росатом» / В.В. Дягтерева, Д.А. Мурзинцева // Вестник университета. – 2021. – № 12. – С. 34–39.

References

1. Dyagtereva, V.V. Tsifrovizatsiya kak konkurentnoye preimushchestvo Goskorporatsii «Rosatom» / V.V. Dyagtereva, D.A. Murzintseva // Vestnik universiteta. – 2021. – № 12. – S. 34–39.

© А.С. Деревягин, А.В. Горелик, 2024

УДК 388.4:004

МЭН ШИЮЙ, ЦЗИНЬ ЧЖИ

Шэньянский политехнический университет, г. Шэньян (Китай);

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Томск

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МАШИНОСТРОЕНИИ

Ключевые слова: автоматизация процессов; искусственный интеллект; нейросеть; отрасль машиностроения; промышленность; цифровизация; цифровые технологии.

Аннотация. Статья посвящена анализу использования технологий искусственного интеллекта в отрасли машиностроения. Цель: авторы проводят анализ применения технологий искусственного интеллекта на предприятиях отрасли машиностроения для оценки их эффективности в улучшении их деятельности. Задачи: 1) определить актуальность и перспективы применения технологий искусственного интеллекта в промышленности, в частности в отрасли машиностроения; 2) выделить основные задачи, для которых может применяться искусственный интеллект в отрасли машиностроения; 3) рассмотреть конкретные примеры использования технологий искусственного интеллекта на предприятиях рассматриваемой отрасли. Гипотеза: в работе авторы предполагали, что применение искусственного интеллекта в машиностроении будет способствовать улучшению деятельности предприятий данной отрасли. Методы: метод теоретического анализа научных публикаций по проблеме исследования, анализ, обобщение. Результаты: был сделан вывод о том, что актуально их использование, начиная от автоматизации проектирования, заканчивая контролем и повышением качества выпускаемой продукции предприятиями отрасли машиностроения.

В последние годы наблюдается активное внедрение искусственного интеллекта (ИИ) во все сферы деятельности, однако в экономике государства особенное место занимает внедрение ИИ в отрасль машиностроения. Выделенное обстоятельство обуславливает актуальность и необходимость исследования рассматриваемой

проблемы.

В 2023 г. российское правительство утвердило общую стратегию цифровизации промышленных предприятий [7]. В сфере развития отрасли машиностроения к приоритетным задачам было отнесено внедрение в производственный процесс искусственного интеллекта. Актуальность внедрения ИИ в рассматриваемую отрасль обусловлена необходимостью улучшения качества продукции и снижения затрат, а также повышением конкуренции на рынке машиностроения.

В Российской Федерации искусственный интеллект начали использовать в 1990-е гг., однако использование его технологий ограничивалось недостатком вычислительных мощностей и данных. Сегодня, как следует справедливо отметить, наблюдается повышение интереса к использованию ИИ, в частности в отрасли машиностроения. Исследователи отмечают, что основой цифровизации и автоматизации машиностроения стала совокупность знаний Индустрии 4.0, которая стала платформой для хранения и накопления информационных данных о промышленных предприятиях.

В Указе Президента РФ от 10 октября 2019 г. «О развитии искусственного интеллекта в РФ» сказано, что к 2027 г. в перспективе развития искусственного интеллекта на промышленность будет приходиться около 31,1 %, а затем уже на оборонный сектор, здравоохранение, логистику и пр. [6].

В статье К.С. Коротковой отмечалось, что на сегодняшний день можно выделить следующие задачи, для которых может применяться искусственный интеллект в отрасли машиностроения [1].

1. Исследование информационных данных для выявления тенденций в сфере принятия решений. В отрасли машиностроения основными перспективами развития считаются разработ-

ка новейших методов анализа данных и улучшение существующих алгоритмов машинного обучения. Так, в ПАО «Камаз» осуществляется внедрение технологий ИИ в производства с целью анализа данных о бизнес-операциях. Такие информационные технологии способствуют снижению производственных временных затрат, а также оптимизации распределения рабочих ресурсов [5].

2. Осуществление прогноза предложения и спроса на продукцию, производственное планирование и планирование закупок. Благодаря использованию технологий ИИ можно создавать адаптивные и гибкие производственные линии на предприятиях машиностроения (с использованием коллаборативных роботов с машинным обучением). Внедрение таких технологий, как отмечается в современных научных исследованиях, способствует снижению на 15–25 % затрат на рабочую силу, а также повышению на 20–30 % производительности [5].

На сегодняшний день активное внедрение систем машинного обучения осуществляется в компании ПАО «Газпром нефть» с целью производственной оптимизации и прогнозирования производства. С помощью использования компанией данных с датчиков применяемые алгоритмы искусственного интеллекта позволяют повышать результативность оборудования, оптимизировать производственные процессы, осуществлять планирование закупок и производства [5].

3. Контроль над требованиями в сфере охраны труда и безопасности. В сфере применения искусственного интеллекта в отрасли машиностроения важным направлением считается разработка необходимых стандартов и нормативной базы в рассматриваемой области. Такие документы должны включать в себя вопросы этических аспектов, надежности и безопасности применения технологий искусственного интеллекта в процессе производства.

4. Автоматизация управления производственными линиями и оборудованием. В качестве примера можно привести внедрение Тверским вагоностроительным заводом системы *SmartDiagnostics* для предиктивного анализа и мониторинга оборудования. Благодаря использованию данной системы завод смог осуществлять с помощью сенсоров и датчиков мониторинг оборудования, что способствовало снижению затрат на ремонт, снижению простоев и аварийных остановок. Время простоя

сократилось на 12 %, а затраты на ремонт – на 30 % [3].

5. Снижение брака и улучшение качества продукции. Так, примером может служить использование технологий искусственного интеллекта на Тосненском машиностроительном заводе по производству строительной техники. На заводе есть своя система менеджмента качества *QMS*, соответствующая требованиям *ISO*. Следует справедливо отметить, что согласно выделенной системе на заводе есть «ворота качества», т.е. зоны контроля качества. В секторах таких ворот качества осуществляется внедрение технологий ИИ для оценки технологической продуманности проекта и перехода на другой сборочный этап. В статье О.В. Алексашиной и Г.А. Никитина отмечалось, что применение таких технологий ИИ будет способствовать снижению на 7–10 % производственных ошибок и снижению на 80 % времени проверки [4].

6. Снижение производственных затрат и оптимизация процессов производства. Рассмотрим на примерах. Так, в японской компании «*FANUS*» в производстве используются роботы, которые улучшают производственные процессы, повышают качество выпускаемой продукции и снижают затраты [2].

Для оптимизации процессов производства на предприятиях в сфере машиностроения могут внедряться цифровые технологии. Так, в компании «*Siemens*» на основе цифровых двойников осуществляются производство и разработка комплексных систем производственной автоматизации. В исследовании *McKinsey* отмечалось, что внедрение цифровых технологий на предприятиях в сфере машиностроения способствует снижению затрат на производство на 10–15 %, а также снижению времени на разработку новых изделий на 20–30 % [8].

Таким образом, в процессе исследования было установлено, что на сегодняшний день применение технологий искусственного интеллекта в сфере машиностроения играет важную роль в экономическом развитии государства, в частности в обеспечении конкурентоспособности предприятий рассматриваемой отрасли, улучшении качества выпускаемой продукции, повышении производственной результативности.

В процессе исследования было установлено, что использование технологий искусственного интеллекта на предприятиях отрасли

машиностроения способствует решению следующих основных задач: использование информационных данных для выявления тенденций в сфере принятия решений; осуществление прогноза предложения и спроса на продукцию, производственное планирование и планирование закупок; контроль над требованиями в сфере охраны труда и безопасности; автоматизация управления производственными линиями и оборудованием; снижение брака и улучшение каче-

ства продукции; снижение производственных затрат и оптимизация процессов производства.

Полученные результаты, а также рассмотренные практические примеры использования технологий искусственного интеллекта на предприятиях отрасли машиностроения свидетельствуют о возможности и актуальности их использования, начиная от автоматизации проектирования, заканчивая контролем и повышением качества выпускаемой продукции.

Список литературы

1. Короткwa, К.В. Искусственный интеллект в машиностроении : от реальных проектов к будущим // Синергия наук [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://synergy-journal.ru/archive/article8133>.
2. Милyтин, Н.В. Использование цифровых решений в машиностроительной отрасли: перспективы и вызовы / Н.В. Милyтин // Молодой ученый. – 2023. – № 51(498). – С. 10–12.
3. Минэкономразвития: ИИ принес промпредприятиям экономический эффект в 26 млрд руб. // Фонд содействия инновациям [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://clck.ru/37yTtM>.
4. Никитин, Г.А. Применение нейросетей при контроле качества продукции в машиностроительном производстве / Г.А. Никитин, О.В. Алексахина // XVII международная конференция «Российские регионы в фокусе перемен» : сборник докладов (Екатеринбург, 17–19 ноября 2022 г.). – Екатеринбург : ООО Издательский Дом «Ажур», 2023. – С. 672–675.
5. Стихaенко, Р.М. Внедрение искусственного интеллекта в машиностроение: текущее состояние и перспективы / Р.М. Стихaенко // International Journal of Humanities and Natural Sciences. – 2024. – Т. 5–4(92). – С. 65–67.
6. Указ Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями) // Собрание законодательства Российской Федерации от 14 октября 2019 г. № 41, ст. 5700.
7. Чернышенко, Д. Вклад в ВВП России от использования технологий ИИ может достигнуть 2 % к 2025 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.interfax.ru/russia/880909>.
8. Шиплюк, В.С. Практика цифровизации на примере машиностроительной отрасли / В.С. Шиплюк // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2023. – № 12-2(106). – С. 230–233.

References

1. Korotkva, K.V. Iskustvennyy intellekt v mashinostroyenii : ot real'nykh proyektov k budushchim // Sinergiya nauk [Electronic resource]. – Access mode : <http://synergy-journal.ru/archive/article8133>.
2. Milyutin, N.V. Ispol'zovaniye tsifrovyykh resheniy v mashinostroitel'noy otrasli: perspektivy i vyzovy / N.V. Milyutin // Molodoy uchenyy. – 2023. – № 51(498). – S. 10–12.
3. Minekonomrazvitiya: II prines prompredpriyatiyam ekonomicheskyy effekt v 26 mlrd rub. // Fond sodeystviya innovatsiyam [Electronic resource]. – Access mode : <https://clck.ru/37yTtM>.
4. Nikitin, G.A. Primeneniye neyrosetey pri kontrole kachestva produktsii v mashinostroitel'nom proizvodstve / G.A. Nikitin, O.V. Aleksashina // XVII mezhdunarodnaya konferentsiya «Rossiyskiye regiony v fokuse peremen» : sbornik dokladov (Yekaterinburg, 17–19 noyabrya 2022 g.). – Yekaterinburg : ООО Izdatel'skiy Dom «Azbur», 2023. – С. 672–675.
5. Stikhayenko, R.M. Vnedreniye iskustvennogo intellekta v mashinostroyeniye: tekushcheye sostoyaniye i perspektivy / R.M. Stikhayenko // International Journal of Humanities and Natural Sciences. – 2024. – Т. 5–4(92). – S. 65–67.

6. Ukaz Prezidenta RF ot 10 oktyabrya 2019 g. № 490 «O razvitii iskusstvennogo intellekta v Rossiyskoy Federatsii» (s izmeneniyami i dopolneniyami) // Sobraniye zakonodatel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 14 oktyabrya 2019 g. № 41, st. 5700.

7. Chernyshenko, D. Vklad v VVP Rossii ot ispol'zovaniya tekhnologiy II mozhet dostignut' 2 % k 2025 godu [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.interfax.ru/russia/880909>.

8. Shplyuk, V.S. Praktika tsifrovizatsii na primere mashinostroitel'noy otrasli / V.S. Shplyuk // Ekonomika i biznes: teoriya i praktika. – 2023. – № 12-2(106). – S. 230–233.

© Мэн Шиюй, Цзинь Чжи, 2024

УДК 661.9.015

Р.Ю. НЕКРАСОВ, В.В. ДОЛГУШИН, А.С. ГУБЕНКО
ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», г. Тюмень

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОПЕРАЦИЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ ИЗ МАТЕРИАЛОВ С ОБРАТНЫМ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ТВЕРДОСТИ

Ключевые слова: материалы; операция; проектирование; стружка; усадка.

Аннотация. В данной статье рассмотрены вопросы повышения качества процесса проектирования операций механической обработки применительно к деталям, которые изготовлены из материалов, имеющих обратное распределение твердости. Целью работы является совершенствование процесса в части определения величины режимов резания, в частности подачи. В работе использованы методы теории резания, планирования и организации эксперимента, а также анализ и синтез. В качестве оборудования применяется токарный станок с числовым программным управлением. Обрабатываемые материалы – это серые чугуны с диффузионным поверхностным слоем, который имеет обратное распределение твердости. В работе предлагается использование разработанного авторами устройства, которое позволяет выполнять измерение коэффициента усадки стружки непосредственно в процессе обработки. Показано, что использование данного устройства позволяет оценивать коэффициент усадки стружки с той же точностью, что и классическими методами. Основным преимуществом от предлагаемых решений является то, что существенно снижается трудоемкость процесса и предлагаемое устройство может быть интегрировано в технологическую систему в качестве элемента предварительной настройки.

Введение

Одной из существенных проблем, которые возникают в ходе технологической подготовки производства, является назначение режимов ре-

зания. Существует несколько подходов к решению данной задачи [1–3]:

- назначение режимов резания посредством опытного подбора, когда выполняется большое количество предварительных экспериментов;
- использование эмпирических расчетных зависимостей;
- применение теоретических формул.

В данной работе рассматривается обработка материала с особыми свойствами: твердость в поверхностном слое материала имеет обратное распределение. Авторами был проведен ряд исследований в части обеспечения точности и качества поверхности при обработке данного материала (серого чугуна с диффузионным закаленным слоем) [4–6]. Однако рассмотрение аспектов, связанных с обоснованием выбора режимов резания, до сих пор не производилось. Решение данной задачи необходимо выполнять с использованием системного подхода. При этом важнейшим вопросом является определение величины подачи. Для того чтобы выбрать оптимальное значение подачи, необходимо учитывать ряд ограничений. В нашем случае (чистовой обработки) целесообразно рассмотреть два ограничения.

1. Ограничение на величину подачи по критерию шероховатости обработанной поверхности:

$$S_{Ra} \leq f(Rz_{ИСХ}, r, \varphi, \varphi_1, HB, V, J_{ТС}), \quad (1)$$

где $Rz_{ИСХ}$ – параметры исходной поверхности; r , φ , φ_1 – геометрические параметры режущей части инструмента; HB – параметры обрабатываемого материала; V – параметр режима обработки; $J_{ТС}$ – жесткость технологической системы.

2. Ограничение на величину подачи по

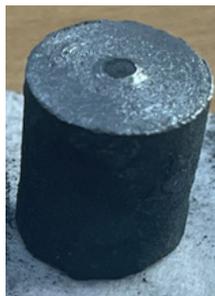


Рис. 1. Образец для исследования

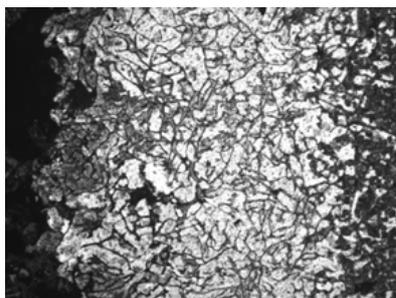


Рис. 2. Микрофотография образца, x100

критерию вибраций:

$$S_{\text{вибр}} \leq f(x, x_m, L_{RA}, L_{RB}, \phi, r, \gamma, \sigma_b, \sigma_T, \xi, \delta, V, E, J_{\text{ИНСТР}}), \quad (2)$$

где x, x_m, L_{RA}, L_{RB} – параметры закрепления инструмента; r, ϕ, γ – геометрические параметры режущей части инструмента; $\sigma_b, \sigma_T, \delta, \xi$ – параметры, характеризующие свойства обрабатываемого материала; $E, J_{\text{ИНСТР}}$ – параметры жесткости державки инструмента.

Важнейшим параметром из тех, которые входят в формулы (1)–(3), является коэффициент усадки стружки ζ [7]. Зная данную величину, можно определить действующие усилия резания и выбрать оптимальное значение подачи по критерию качества обработанной поверхности. Традиционно измерение усадки стружки производят трудоемкими и малоприменимыми в производственных условиях методами (весовой метод, измерение деформаций при помощи микроскопов и т.д.).

Цель исследования – совершенствование процесса в части определения величины режимов резания, в частности подачи. Достижение поставленной цели предполагается за счет

разработки новых решений в части измерения усадки стружки.

Материалы и методы исследования: в качестве образцов для исследования использовались заготовки цилиндрической формы из серого чугуна марки СЧ-20 ГОСТ 1412-85, поверхность которых была упрочнена диффузионным методом и после этого закалена. В качестве рабочей среды использовалась смесь оксидов хрома и молибдена. В итоге слой имеет структуру перлита с графитовыми включениями. Конфигурация образца и пример микрофотографии слоя приведены на рис. 1 и 2.

Обработка производилась на токарном станке с числовым программным управлением. В качестве режущего инструмента были использованы токарные резцы стандартного образца со сменными многогранными пластинами ромбической формы.

Для определения усадки стружки было сконструировано специальное устройство. Оно имеет два измерительных оптических контура. Первый контур осуществляет фокусировку на измеряемую поверхность, а второй контур – на образующуюся стружку. Данные передаются в микроЭВМ, где осуществляется подсчет коли-

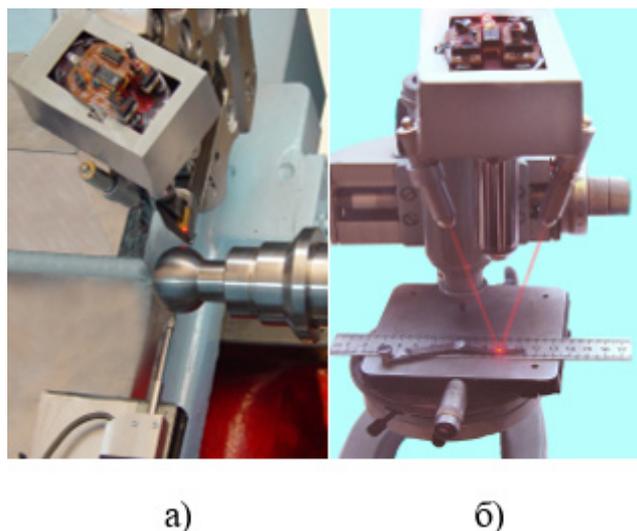


Рис. 3. Внешний вид устройств: а) для измерения усадки стружки; б) для калибровки



Рис. 4. Внешний вид стружки

чества полученных сигналов $N(\Delta t)$ за установленный временной интервал Δt . После этого производится вычисление коэффициента усадки стружки на основе расчетной зависимости вида:

$$K = N_1(\Delta t)/N_2(\Delta t). \quad (3)$$

В выражении (3) индекс 1 характеризует количество сигналов, которое регистрируется первым контуром, а индекс 2 – вторым контуром.

Устройство требует предварительной калибровки при помощи специального приспособления. Внешний вид устройства приведен на рис. 3.

Для оценки погрешности измерения производилось сравнение результатов, которые получаются с использованием весового метода, предлагаемого метода бесконтактной оценки и измерений на микроскопе.

Результаты исследования и их обсуждение

Внешний вид образующейся стружки приведен на рис. 4. В табл. 1 представлены результаты определения величины усадки стружки с использованием разработанного метода и классического весового метода.

С учетом переменного характера изменения твердости по толщине упрочненного слоя значения усадки стружки изучались при различных величинах снимаемого припуска (от 10 до 50 % упрочненного слоя).

Для оценки применимости рассматриваемых методов целесообразно использовать квалитметрический анализ дифференциальным методом [8; 9]. В качестве критериев для сравнения были использованы:

- погрешность измерения, % (К1);
- себестоимость оборудования, тыс.

Таблица 1. Зависимость значений усадки стружки от снимаемого припуска

Снимаемый припуск t , мм	Усадка стружки ζ , весовой метод	Усадка стружки ζ , предлагаемый метод
0,3	1,08	1,05
0,6	1,15	1,17
0,9	1,26	1,22
1,2	1,42	1,54
1,5	1,66	1,79

Таблица 2. Зависимость значений усадки стружки от снимаемого припуска

Наименование показателей качества, единицы измерения	Значения показателей качества (P_{iO} , $P_{iб}$): индекс O – оцениваемый метод, индекс б – базовый		Формула	y_{Ii}
	Бесконтактный метод	Базовый образец		
К1	8	6	$P_{iб}/P_{iO}$	0,75
К2	3,2	18,5	$P_{iб}/P_{iO}$	5,8
К3	2,6	24,2	$P_{iб}/P_{iO}$	9,3
К4	4	2	$P_{iO}/P_{iб}$	2
К5	4	1	$P_{iO}/P_{iб}$	4

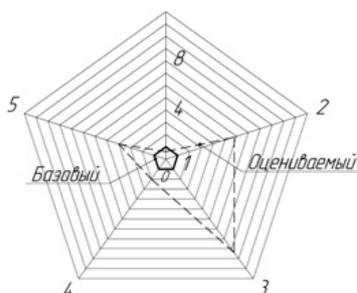


Рис. 5. Диаграмма показателей

руб. (K2);
 – трудоемкость метода, мин (оценивалась в затратах времени на одно измерение) (K3);
 – возможность использования в производственных условиях (оценивалась экспертным методом в баллах) (K4);
 – возможность интегрирования в технологическую обрабатывающую систему и ис-

пользования в качестве устройства для предварительной настройки (K5) (оценивалась экспертным методом в баллах).

Результаты расчета коэффициентов сравнения приведены в табл. 2 и на рис. 5.

Значения коэффициента сравнения:

$$y_{K1} = \frac{0,75 + 5,8 + 9,3 + 2 + 4}{5} = 4,37. \quad (4)$$

Анализируя полученные значения коэффициентов сравнения, можно сделать вывод о том, что по всем показателям, кроме погрешности, предлагаемый способ существенно превосходит базовый вариант. Следует отметить, что значение погрешности предлагаемого метода не является критичным.

Несомненным достоинством разработанного метода является то, что его можно применять непосредственно в составе технологической обрабатывающей системы, что позволяет существенным образом ускорить процесс технологической подготовки производства.

Список литературы

1. Безъязычный, В.Ф. Метод подобия в технологии машиностроения: монография / В.Ф. Безъязычный. – М. : Инфра-инженерия, 2021. – 356 с.
2. Клепиков, В.В. Основы технологии. Обработка ответственных деталей: Учебное пособие / В.В. Клепиков, А.А. Черепакхин, В.Ф. Солдатов // Сер. 58 Бакалавр. Академический курс. (1-е изд.). – Москва, 2019.
3. Кане, М.М. Управление качеством продукции машиностроения / М.М. Кане, А.Г. Суслов, О.А. Горленко. – М. : Научно-техническое издательство «Машиностроение», 2010. – 416 с.
4. Influence of Diffusional Surface Alloying on the Hardened-Layer Thickness for Gray-Iron Machine Parts / V.I. Vasil'ev, V.E. Ovsyannikov, R.Y. Nekrasov, Y.A. Tempel' // Russian Engineering Research. – 2018. – Vol. 38. – No. 11. – P. 901–903.
5. Венедиктов, А.Н. Определение эффективного коэффициента диффузии вакансий в ультрадисперсном электролитическом железе и его влияния на режимы термической обработки / А.Н. Венедиктов, В.Е. Овсянников, Н.Л. Венедиктов // Обработка металлов (технология, оборудование, инструменты). – 2019. – Т. 21. – № 3. – С. 106–114.
6. Peculiar features of formation of surface roughness profile upon mechanical processing of iron parts of handling machines after diffusion alloying / V.I. Vasilev, V.E. Ovsyannikov, R.A. Ziganshin, A.S. Terekhov // International Journal of Mechanical Engineering and Technology. – 2018. – Vol. 9. – No. 3. – P. 1061–1067.
7. Kushner, V. Modelling the material resistance to cutting / V. Kushner, M. Storchak // International Journal of Mechanical Sciences. – 2017. – Vol. 126. – P. 44–54.
8. Александрова, Е.В. Управление рисками в системе менеджмента качества образовательной организации / Е.В. Александрова, В.Е. Овсянников // Актуальные вопросы менеджмента и систем качества : Материалы региональной научно-практической конференции, Курган, 16 декабря 2016 года / Ответственный за выпуск В.В. Марфицын. – Курган : Курганский государственный университет, 2017. – С. 3–5.
9. Управление качеством / Д.С. Василега, Н.А. Василега, М.С. Остапенко, А.М. Тверяков. – Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2022. – 142 с.

References

1. Bez"yazychnyy, V.F. Metod podobiya v tekhnologii mashinostroyeniya: monografiya / V.F. Bez"yazychnyy. – M. : Infra-inzheneriya, 2021. – 356 s.
2. Klepikov, V.V. Osnovy tekhnologii. Obrabotka otvetstvennykh detaley: Uchebnoye posobiye / V.V. Klepikov, A.A. Cherepakhin, V.F. Soldatov // Ser. 58 Bakalavr. Akademicheskii kurs. (1-ye izd.). – Moskva, 2019.
3. Kane, M.M. Upravleniye kachestvom produktsii mashinostroyeniya / M.M. Kane, A.G. Suslov, O.A. Gorlenko. – M. : Nauchno-tekhnicheskoye izdatel'stvo «Mashinostroyeniye», 2010. – 416 s.
5. Venediktov, A.N. Opredeleniye effektivnogo koefitsiyenta diffuzii vakansiy v ul'tradispersnom elektroliticheskom zheleze i yego vliyaniya na rezhimy termicheskoy obrabotki / A.N. Venediktov, V.Ye. Ovsyannikov, N.L. Venediktov // Obrabotka metallov (tekhnologiya, oborudovaniye, instrumenty). – 2019. – T. 21. – № 3. – S. 106–114.
8. Aleksandrova, Ye.V. Upravleniye riskami v sisteme menedzhmenta kachestva obrazovatel'noy organizatsii / Ye.V. Aleksandrova, V.Ye. Ovsyannikov // Aktual'nyye voprosy menedzhmenta i

sistem kachestva : Materialy regional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Kurgan, 16 dekabrya 2016 goda / Otvetstvennyy za vypusk V.V. Marfitsyn. – Kurgan : Kurganskiy gosudarstvennyy universitet, 2017. – S. 3–5.

9. Upravleniye kachestvom / D.S. Vasilega, N.A. Vasilega, M.S. Ostapenko, A.M. Tveryakov. – Tyumen' : Tyumenskiy industrial'nyy universitet, 2022. – 142 s.

© Р.Ю. Некрасов, В.В. Долгушин, А.С. Губенко, 2024

УДК 621

*ЮАНЬ ЮЙМЭН, В.Б. ВТОРОВ**ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)», г. Санкт-Петербург*

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМЫ ПОДЧИНЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ СКОРОСТИ ТОКА ЭЛЕКТРОПРИВОДА

Ключевые слова: исследование; механизм; проектирование; регулирование; система; скорость тока; электропривод.

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы, связанные с проектированием и исследованием системы подчиненного регулирования скорости тока электропривода. Целью исследования является проектирование системы регулирования скорости с подчиненным контуром тока, устройствами ограничения тока и средствами компенсации влияния момента сопротивления на точность поддержания заданной скорости. Основные методы исследования: метод анализа, сравнения, статистические методы, логическое рассуждение и многое другое. Проведен расчет системы регулирования скорости электропривода постоянного тока. Изучена структурная схема двухконтурной системы регулирования скорости (с подчиненным контуром тока). Проведено исследование режимов запуска электроприводов. Рассмотрено применение комбинированного управления для компенсации влияния момента сопротивления. Изучена идентификация возмущения с помощью наблюдателя состояния. Авторами рассмотрены безопасность жизнедеятельности в производственном процессе и основные способы ее обеспечения. Рассмотрена компенсация влияния нагрузки методом комбинированного управления. В настоящее время трудно представить производственный процесс без использования какого-либо программного обеспечения. Как разработчики, мы должны оценить, насколько эффективен, удобен и безопасен программный интерфейс для людей, которые используют его непосредственно в течение рабочего дня. В связи с этим необходимо применять эргономику.

Результаты: изучено проектирование системы регулирования скорости с подчиненным контуром тока, устройствами ограничения тока и средствами компенсации влияния момента сопротивления на точность поддержания заданной скорости. Выводы: синтезированный по модели возмущения наблюдатель состояния успешно оценивает постоянный момент сопротивления. Это позволило применить разработанный наблюдатель в схеме компенсации возмущения. Совместное использование компенсатора и наблюдателя привело к уменьшению отклонения скорости, обусловленного возмущением, в переходном процессе.

Введение

При проектировании систем автоматического управления электроприводами различных механизмов эти системы часто строятся по принципу подчиненного регулирования переменных [1]. Настоящее исследование посвящено проектированию системы автоматического регулирования скорости с подчиненным контуром регулирования тока. Основными задачами регулирования в такой системе являются: 1) пуск системы на заданную скорость; 2) поддержание постоянства этой скорости (с некоторой заданной точностью) в условиях действия момента сопротивления (нагрузки).

Материалы и методы

При проведении исследования использовались труды российских и зарубежных ученых. При проведении данного исследования были использованы следующие методы: анализ, срав-

нение, статистические методы, логическое рассуждение и т.д.

Литературный обзор

Вопросы, касающиеся проектирования и исследования системы подчиненного регулирования скорости тока электропривода, рассматривали многие ученые, такие как Ю.А. Борцов, Г.Г. Соколовский, В.А. Бесекерский, Е.П. Попов и другие. Считаю необходимым продолжить исследование в данном направлении и более подробно изучить отдельные вопросы темы.

Результаты

Расчет систем подчиненного регулирования (СПР) всегда начинается с расчета самого внутреннего контура. В рассматриваемой системе регулирования скорости внутренним (подчиненным) является контур регулирования тока (КТ). Рассмотрим многоконтурную систему. Обычно самый внутренний контур настраивают на ОМ.

Тогда при расчете следующего, охватывающего его контура внутренний контур приближенно описывают апериодическим звеном с эквивалентной постоянной времени T_{μ} , равной удвоенной малой постоянной времени внутреннего контура (1):

$$Wз(p) = \frac{1}{2T^2 p^2 + 2T_{\mu} p + 1} \approx \frac{1}{T_{\mu} z p + 1}. \quad (1)$$

Здесь:

$$T_{\mu} = 2T_{\mu}. \quad (2)$$

В охватывающем контуре могут быть также свои малые постоянные времени. Тогда эквивалентная малая постоянная времени этого контура равна сумме всех этих постоянных времени плюс T_{μ} . На самом деле коэффициент «2» – довольно приблизительный (ПФ). Далее необходимо уточнить эту рекомендацию и произвести расчет ПФ контура по формуле. Тогда ПФ контура равна (3):

$$W(p) = 1/2p^2 + 2p + 1. \quad (3)$$

Согласно справочным pdf-файлам Матлаба, можно найти в *Control System Toolbox* функ-

цию *balred*, которая используется для понижения порядка модели [4]. Получаем значение $T = 4,73$ с, сильно отличающееся от того, что мы ожидаем. А ожидаемое значение T близко к 2. Тогда получается вывод: понижение порядка с помощью функции *balred* приводит к неправдоподобному результату.

Далее рассмотрим реакцию четырех систем на единичное ступенчатое воздействие на одном осциллографе, чтобы увидеть, как сильно они отличаются. Во-первых, ПФ с коэффициентом 1,366 в числителе совершенно не подходит: хотя фронт ее переходной характеристики (ПХ) наиболее близок к ПХ исходной системы, установившаяся реакция совершенно неудовлетворительна. Во-вторых, ПХ другой системы (желтый цвет) имеет то же установившееся значение, что и характеристика исходной системы, но постоянная времени слишком велика, и процесс сильно отличается. Можно видеть, что, когда упрощенная ПФ КТ имеет постоянную времени 0,01747 с, получаем более точное решение, чем раньше. Далее необходимо исследовать способы ограничения тока [3]. Используем паспортные и расчетные данные двигателя и параметры регулятора. Максимальное значение тока равно 3 030 А (но у нас номинальный ток равен 14,89 А) – очень большое, оно превышает номинальный ток в 203 раза. Для этого нам нужно ограничить такое значение с помощью блока насыщения в Симулинке. Поэтому основным способом ограничения пускового тока является использование задатчика интенсивности разгона привода.

Изучим идентификацию возмущения с помощью наблюдателя состояния.

Постоянный момент сопротивления создает отклонение скорости от заданного значения, т.е. является возмущением. Необходимо разработать средства компенсации влияния этого возмущения на регулируемую переменную – скорость электропривода. В качестве метода компенсации должен быть использован метод комбинированного управления, т.е. сочетания двух методов: 1) регулирования с помощью отрицательной обратной связи по скорости; 2) регулирования по внешнему воздействию – введению в систему внешнего сигнала, компенсирующего влияние возмущения [2].

Из-за отсутствия или недостаточной точности соответствующих датчиков, либо сложности, невозможности или нежелательности их установки по какой-либо причине некоторые

переменные состояния могут не измеряться напрямую. Рассмотрим компенсацию влияния нагрузки методом комбинированного управления. Для полной системы нам нужно применить компенсатор, чтобы нейтрализовать влияние момента сопротивления на скорость. Зададим передаточную функцию компенсатора в виде $G(p)$. Для анализа отклонения скорости после добавления компенсатора пусть задающее воздействие равно нулю. Мы поставим еще и осциллограф, регистрирующий отклонение скорости. При входе, равном нулю, без компенсатора максимальное значение модели скорости равно примерно 0,7, а после введения компенсатора максимальное значение примерно равно 0,4. Это означает, что компенсатор работает эффективно, уменьшая изменение скорости от момента сопротивления.

Обсуждение

Система с подчиненной системой управления, рассматриваемая в этой статье, была разработана с использованием программного обеспечения *MATLAB* и его приложения *Simulink*. Поэтому важно учитывать эргономику данного программного обеспечения. *MATLAB* – это среда и язык, используемые в технических вычислениях, предназначенные для решения любых сложных инженерных и научных задач в любой отрасли. При выборе программного обеспечения необходимо убедиться, что: 1) выбранное программное обеспечение соответствует требованиям, описанным в ГОСТ; 2) это программное обеспечение является лучшим выбором для конкретных задач. Рекомендации, принципы и требования к разработанным производственным задачам описаны в стандартах эргономики программного обеспечения, таких как: 1) быть вы-

полными; 2) обеспечивать пользователю защиту здоровья и безопасность; 3) быть удобными для выполнения; 4) давать возможность для развития профессиональных навыков и способностей.

Программное обеспечение *MATLAB* и приложения *Simulink* были оценены в соответствии с вышеуказанными критериями. Выбор этого программного обеспечения, подходящего для конкретных задач, описанных в работе, является наилучшим. Используемое программное обеспечение обладает всеми ресурсами, необходимыми для решения поставленной задачи. Наличие всех необходимых операций: удобное интерактивное меню; использование командной строки в качестве навигатора интерфейса; методы контроля и устранения ошибок; возможность общения с программой через меню справки. Таким образом, нам нужно только определить входные данные и взаимосвязь между входными данными и выходными данными, чтобы получить выходной результат, а затем проверить правильность теории.

Заключение

Наблюдатель состояния, построенный по модели механической части привода и модели возмущения, вырабатывает асимптотическую оценку постоянного возмущения, что позволяет использовать эту оценку для уменьшения, вызванного возмущением отклонения скорости от заданного значения в переходном процессе. Возмущение в виде постоянного момента сопротивления не создает установившейся ошибки по скорости благодаря наличию ПИ-регулятора скорости. Таким образом, разработанная система отвечает поставленной в исследовании цели и может быть использована при реализации на практике.

Список литературы

1. Борцов, Ю.А. Автоматизированный электропривод с упругими связями / Ю.А. Борцов, Г.Г. Соколовский. – СПб : Энергоатомиздат, 1992. – 450 с.
2. Бесекерский, В.А. Теория систем автоматического регулирования / В.А. Бесекерский, Е.П. Попов. – СПб : Профессия, 2005. – 320 с
3. Кузовков, Н.Т. Модальное управление и наблюдающие устройства / Н.Т. Кузовков. – М. : Машиностроение, 1976. – 230 с.
4. Борцов, Ю.А. Математические модели и алгебраические методы расчета автоматических систем / Ю.А. Борцов, В.Б. Второв. – М. : Машиностроение, 2000. – 189 с.

References

1. Bortsov, YU.A. Avtomatizirovanny elektropriwod s uprugimi svyazyami / YU.A. Bortsov, G.G. Sokolovskiy. – SPb : Energoatomizdat, 1992. – 450 s.
2. Besekerskiy, V.A. Teoriya sistem avtomaticheskogo regulirovaniya / V.A. Besekerskiy, Ye.P. Popov. – SPb : Professiya, 2005. – 320 s
3. Kuzovkov, N.T. Modal'noye upravleniye i nablyudayushchiye ustroystva / N.T. Kuzovkov. – M. : Mashinostroyeniye, 1976. – 230 s.
4. Bortsov, YU.A. Matematicheskiye modeli i algebraicheskiye metody rascheta avtomaticheskikh sistem / YU.A. Bortsov, V.B. Vtorov. – M. : Mashinostroyeniye, 2000. – 189 s.

© Юань Юймэн, В.Б. Второв, 2024

УДК 620.9

С.А. ФАХРИЕВА, П.А. БАЛАЕВ, Р.Д. ЛИЗОГУБ, А.С. ЦВЕТКОВ

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва

АВТОМАТИЧЕСКОЕ СЕКЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ СЕЛЬСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

Ключевые слова: автоматический разъединитель; показатели надежности; распределительная электрическая сеть; реклоузер; секционирование; сельская местность.

Аннотация. В данной статье рассматривается возможное решение проблемы низкого уровня надежности электроснабжения распределительных электрических сетей, расположенных в сельской местности. Целью исследования является доказательство состоятельности способа улучшения показателей надежности электроснабжения потребителей сельских территорий посредством внедрения в существующие сети пунктов автоматического секционирования воздушных линий, выполненных на базе реклоузеров и автоматических разъединителей. В исследовании применялся экспериментальный метод оценки степени улучшения показателей надежности существующего участка распределительной электрической сети напряжением 10 кВ путем создания математической модели в сельскохозяйственном производственном кооперативе (СПК).

Нормальная жизнедеятельность потребителей сельской местности может быть нарушена по причине частых (а в некоторых случаях и продолжительных) аварийных отключений воздушных линий электропередач (ВЛ). Жители отдаленных районов Алтайского края могут остаться без электроснабжения на десятки часов, поскольку оперативно-ремонтная бригада (ОРБ) не имеет возможности добраться до места повреждения в более короткие сроки [1]. Чем же обусловлена данная проблема?

Сельские электросети России в сравнении с городскими отличаются большей протяженностью (в 2,5 раза) и меньшей пропускной

способностью. Низкая плотность нагрузки обуславливает применение в них радиально-магистральных схем без резервирования. Трансформаторные подстанции (ТП) 6–10/0,4 кВ, как правило, тупиковые и однострановые. Ситуацию усугубляет физический износ электрооборудования, который в некоторых регионах России достигает уровня 70 % [2].

Большая часть аварийных отключений в распределительных сетях связана с повреждением ВЛ, а именно проводов, наиболее подверженных влиянию внешних факторов (ветру, гололеду, падению деревьев). В сельской местности 90–95 % от всех отключений составляют именно аварийные отключения [7].

Аварийные ситуации в большинстве случаев развиваются следующим образом: при возникновении короткого замыкания (КЗ) на одном из участков линии происходит аварийное отключение всего фидера, питающего большое количество понижающих подстанций уровнем напряжения 6–10/0,4 кВ. В результате формируется перерыв электроснабжения потребителей на время, необходимое для обнаружения места повреждения и ремонта поврежденного участка. Существенно снизить время перерыва электроснабжения позволит принцип секционирования ВЛ, изученный в данном исследовании.

В основе принципа лежит изолирование поврежденного элемента линии с помощью коммутационных аппаратов с последующим восстановлением электроснабжения на исправных участках схемы. Секционирование может осуществляться вручную персоналом ОРБ. В таком случае требуются затраты на содержание бригады и техники, а также время, необходимое для обнаружения поврежденного элемента и размыкания линейных разъединителей. Данный подход является устаревшим.

Современный децентрализованный под-

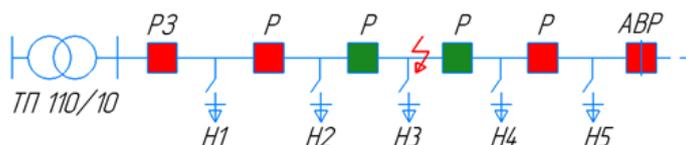


Рис. 1. Условная схема управления аварийным режимом: P – реклоузер, PЗ – релейная защита линии, ABP – автоматический ввод резерва

ход управления работой сети заключается в непрерывном мониторинге интеллектуальными системами параметров нормального режима и автоматической реконфигурации схемы сети в случае возникновения аварийной ситуации. Информация о повреждении линии поступает в микропроцессорный блок управления, после чего реализуется заданное число циклов автоматических повторных включений (АПВ). В случае если КЗ оказалось устойчивым, поврежденный участок автоматически локализуется, электроснабжение продолжается через исправные участки схемы сети. Если КЗ оказалось самоустраняющимся, то осуществляется успешное АПВ. Для реализации данного подхода необходима установка в схеме сети интеллектуальных коммутационных аппаратов. Управление реклоузером может осуществляться как автоматически, по заданному алгоритму, так и дистанционно, действиями диспетчерского персонала.

Составными частями реклоузера являются вакуумный или элегазовый выключатель, измерительный трансформатор тока и напряжения, автономная система питания, микропроцессорная система релейной защиты и автоматики, система портов для подключения устройств телеметрии [3].

Принцип работы реклоузера заключается в следующем:

- трансформатор тока регистрирует значение тока в линии и сравнивает его с током уставки;
- при превышении тока уставки микропроцессорный терминал защиты дает сигнал на отключение выключателя;
- через определенный интервал времени подается сигнал на повторное включение выключателя;
- при сохранении превышающего значения тока подается сигнал на отключение выключателя с последующей локализацией аварийного участка и подачей питания с резервной линии, а в диспетчерский пункт поступает сиг-

нал об аварии на участке линии (схема локализации участка изображена на рис. 1);

- при отсутствии превышающего значения тока линия продолжает работать в нормальном режиме, а в диспетчерский пункт поступает сигнал о внесении записи в журнал об аварийном отключении линии [4].

Реклоузеры выполняют задачу качественной автоматизации работы существующих сетей электроснабжения, удовлетворяя принципам построения концепции *SmartGrid* [5].

Применение реклоузера представлено в технологическом реестре по основным направлениям инновационного развития ПАО «Россети». Отмечено, что целью применения реклоузера является реализация алгоритмов автоматизации аварийных режимов работы РЭС как наиболее эффективного и экономичного способа повышения показателей надежности электроснабжения потребителей в воздушных сетях [6]. Данный реестр утвержден с учетом стратегии научно-технологического развития до 2035 г.

В данной статье эффективность применения интеллектуальных коммутационных аппаратов рассмотрена на примере существующего участка распределительной сети напряжением 6 кВ в Московской области. Исходными данными для создания расчетной модели являются: количество и мощность ТП, типы ВЛ, их протяженность, сечение. Удельное активное и реактивное сопротивления, а также длительно допустимое значение тока выбираются согласно справочным данным [8]. Центром питания для схемы является подстанция 110/6 кВ. В сети имеется возможность оперативного подключения резервного источника. Время оперативных переключений, выполняемых ОРБ, принимается за час.

Для создания модели был использован персональный компьютер (ПК) *Dig Silent Power Factory*, имеющий библиотеку необходимых встроенных функций. Для оценки уровня надежности были использованы следующие по-

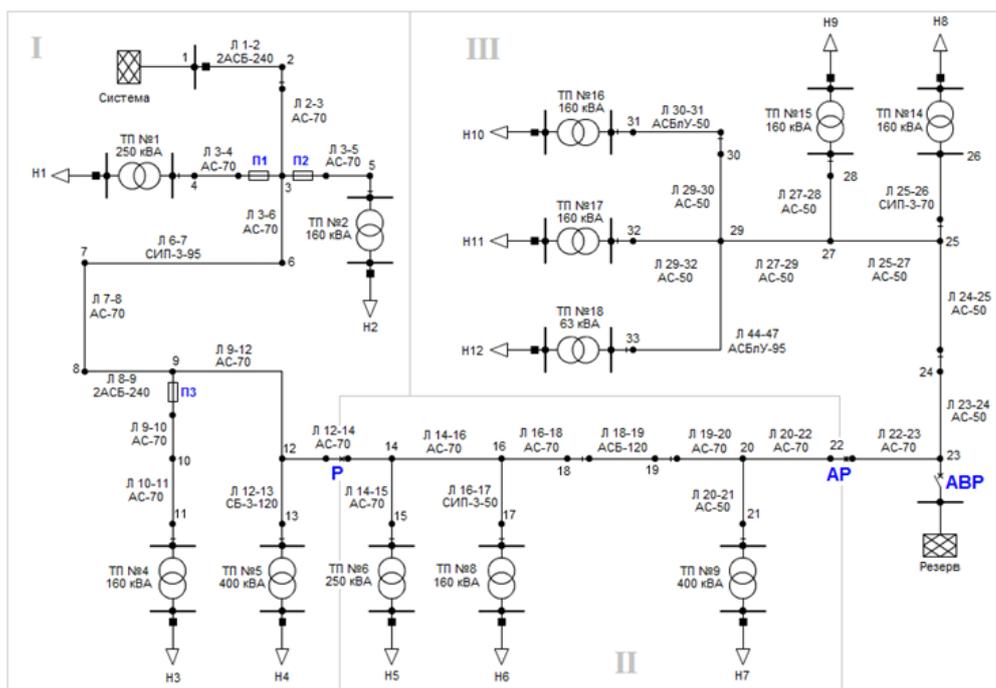


Рис. 2. Условные зоны секционирования исследуемого участка

казатели: *SAIFI* – средняя частота перерывов электроснабжения потребителей за год; *SAIDI* – средняя продолжительность перерывов электроснабжения потребителей за год. Показатели надежности применяемого в схеме сети оборудования (удельная частота отказов элемента сети в расчете на год, время восстановления элемента сети в случае его отказа) выбираются согласно материалам [9; 10].

В качестве места установки пункта автоматического секционирования с учетом заранее predetermined месторасположения сетевого резерва выберем такое место, которое позволит в случае возникновения аварийной ситуации на любом участке схемы сохранить электроснабжение наибольшего числа потребителей. Для этого места секционирования должны разделять схему на равные по числу боковых фидеров отрезки или отрезки, на которых суммарная мощность ТП будет схожей. Так, чтобы авария на одном из участков вызвала перерыв электроснабжения минимального числа потребителей [11].

Установка основного реклоузера выполняется на линии 12–14 (на схеме обозначается «Р»), дополнительный реклоузер устанавливается в качестве сетевого резерва («ABP»), с целью координации взаимной работы реклоу-

зеров в аварийных режимах и достижения минимального времени перерыва электроснабжения выполняется установка интеллектуального разъединителя («АР») в узле 22. На рис. 2 продемонстрированы места установки интеллектуальных коммутационных аппаратов, а также условные зоны деления сети в случае возникновения аварийных ситуаций.

С целью координации действия коммутационных аппаратов при возникновении КЗ на различных ее участках необходимо разработать алгоритм, который может быть реализован в микропроцессорных шкафах управления интеллектуальными устройствами на основе двухстороннего информационного обмена по каналу связи. В качестве канала связи может выступать проводная волоконно-оптическая линия или беспроводная *GSM* и радиосвязь. Связь с диспетчерским пунктом может осуществляться напрямую из шкафа управления или через промежуточное устройство сбора и передачи данных. Дистанционное управление реклоузером может осуществляться через специальное программное обеспечение *Telus*. В случае какого-либо события реклоузер передает информацию о нем через *Telus* в диспетчерский пункт.

Возможный алгоритм, реализующий ко-

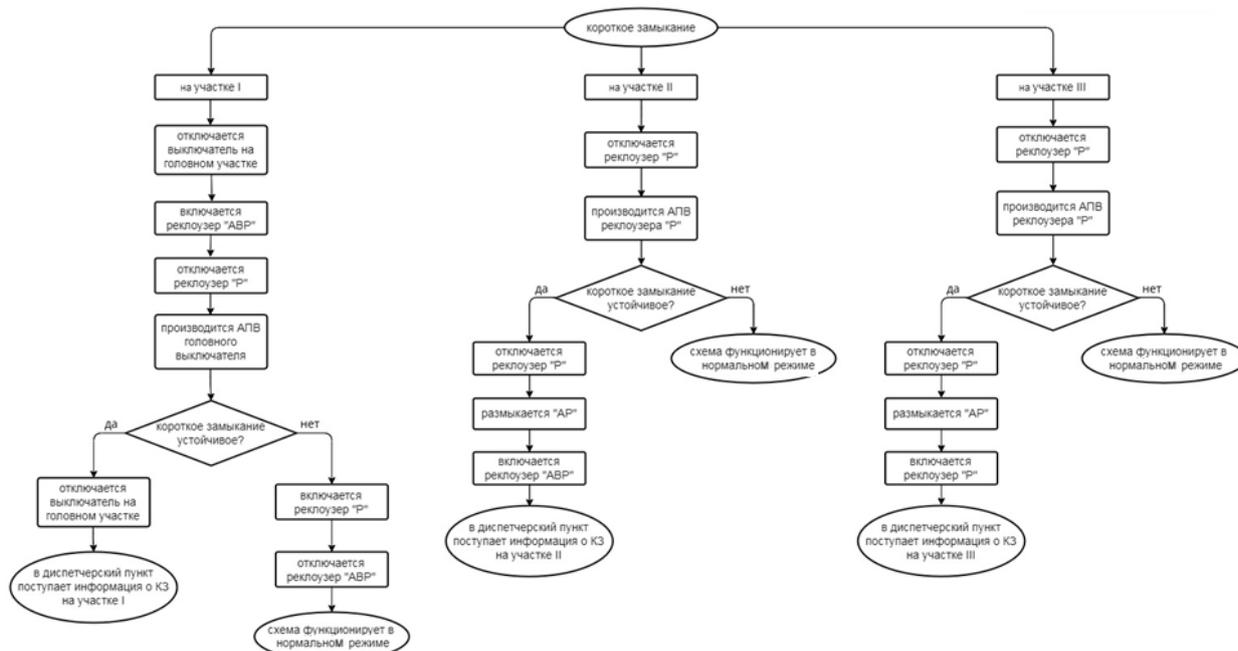


Рис. 3. Блок-схема алгоритма аварийных переключений

ординацию работы интеллектуальных аппаратов при возникновении КЗ, может быть представлен в виде блок-схемы, приведенной на рис. 3. Например, при устойчивом КЗ на линии 18–19 срабатывает основной реклоузер, осуществляется автоматическое повторное включение и, поскольку КЗ устойчивое, реклоузер снова срабатывает на размыкание, затем автоматически размыкается разъединитель и срабатывает на замыкание дополнительный реклоузер, отвечающий за автоматический ввод резерва, электроснабжение первой и третьей зоны продолжается.

По результатам моделирования были получены следующие показатели надежности: $SAIFI = 1,9$ ((1)год); $SAIDI = 3,7$ ((ч)(год)). По сравнению с исходным вариантом схемы сети средняя частота перерывов электроснабжения потребителей снизилась на 38,5 %, средняя продолжительность перерывов снизилась на

46,3 %, что свидетельствует об эффективности применения пунктов автоматического секционирования.

Ответом на вопрос, насколько выгодна установка реклоузеров, может служить пример их установки в распределительных сетях Межрегиональных распределительных сетевых компаний (МРСК) Северо-Запада, филиала «Карелэнерго». В качестве мест установки реклоузеров были выбраны: многоотпаечные ВЛ, протяженные ВЛ, а также воздушные линии, питающие социально-значимые объекты напряжением 6(10) кВ. На шести линиях (от 20 км) была проведена установка десяти реклоузеров. Экономический эффект в результате применения реклоузеров за 2008 г. составил 102 600 руб. за счет снижения недоотпуска электрической энергии и 1 365 200 руб. за счет снижения эксплуатационных расходов. Средний срок их окупаемости составил 7,5 лет [12].

Список литературы

- Петрова, А.С. Определение длительности перерывов электроснабжения потребителей в сельской местности / А.С. Петрова // XVI Всероссийская открытая молодежная научно-практическая конференция «Диспетчеризация и управление в электроэнергетике», Казань, 20–21 октября 2021 года. – Казань : Общество с ограниченной ответственностью «Издательско-полиграфическая компания «Бриг», 2022. – С. 191–193.
- Современные тенденции электроснабжения потребителей сельской территории /

И.Г. Чиркова, А.Д. Болгов, В.Р. Зайонутдинов, Д.Ю. Логунов // Бизнес. Образование. Право. – 2017. – № 2(39). – С. 31–34.

3. Хасанзянов, Б.Ф. О реклоузерах / Б.Ф. Хасанзянов // Молодой ученый. – 2014. – № 7. – С. 188–190.

4. Смирнов, И.В. Повышение надежности электроснабжения сельских электрических сетей / И.В. Смирнов, Р.А. Баранов // Инновационные тенденции развития российской науки : Материалы XIV Международной научно-практической конференции молодых ученых, Красноярск, 07–09 апреля 2021 года. Том Часть I. – Красноярск : Красноярский государственный аграрный университет, 2021. – С. 213–216.

5. Возможные перспективы развития существующей энергосистемы в Российской Федерации на основе современных технологий / А.С. Цветков, Т.М. Сивеев, А.Г. Груздов, Е.Е. Пашковская // Столыпинский вестник. – 2022. – Т. 4. – № 9.

6. Технологический реестр по основным направлениям инновационного развития ПАО «Россети», утвержден распоряжением ПАО «Россети» от 24.12.2018 № 568р. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://rosseti.ru/suppliers/scientific-and-technical-development>.

7. Основы надежности систем электроснабжения: пособие для студентов специальности 1-43 01 03 «Электроснабжение» специализации 1-43 01 03 01 «Электроснабжение промышленных предприятий» / В.А. Анищенко, И.В. Колосова – Мн. : БНТУ, 2007. – 151 с.

8. Система по поиску кабельной продукции [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://k-ps.ru>.

9. Долецкая, Л.И. Оценка эффективности методов повышения надежности распределительных электрических сетей / Л.И. Долецкая, В.П. Кавченков, Р.В. Солопов // Интернет-журнал Науковедение. – 2015. – Т. 7. – № 6(31). – С. 103.

10. РД 34.20.574. «Указания по применению показателей надежности элементов энергосистем и работы энергоблоков с паротурбинными установками» / Служба передового опыта и информации СОЮЗТЕХЭНЕРГО. – М., 1985. – С. 4–12.

11. Pregelj, A. Recloser allocation for improved reliability of DG-enhanced distribution networks / A. Pregelj, M. Begovic, A. Rohatgi // IEEE Transactions on Power Systems. – 2006. – Vol. 21. – No. 3. – P. 1442–1449.

12. Реклоузеры: насколько это выгодно? / КАБЕЛЬ–NEWS № 3, МАРТ 2009 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://eepir.ru/article/reklouzery-naskolko-jeto-vygodno/#flipbook-df_114029/1.

References

1. Petrova, A.S. Opredeleniye dlitel'nosti pereryvov elektrosnabzheniya potrebiteley v sel'skoy mestnosti / A.S. Petrova // XVI Vserossiyskaya otkrytaya molodezhnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya «Dispetcherizatsiya i upravleniye v elektroenergetike», Kazan', 20–21 oktyabrya 2021 goda. – Kazan' : Obshchestvo s ogranichennoy otvetstvennost'yu «Izdatel'sko-poligraficheskaya kompaniya «Brig», 2022. – S. 191–193.

2. Sovremennyye tendentsii elektrosnabzheniya potrebiteley sel'skoy territorii / I.G. Chirkova, A.D. Bolgov, V.R. Zayonutdinov, D.YU. Logunov // Biznes. Obrazovaniye. Pravo. – 2017. – № 2(39). – S. 31–34.

3. Khasanzyanov, B.F. O reklouzerakh / B.F. Khasanzyanov // Molodoy uchenyy. – 2014. – № 7. – S. 188–190.

4. Smirnov, I.V. Povysheniye nadezhnosti elektrosnabzheniya sel'skikh elektricheskikh setey / I.V. Smirnov, R.A. Baranov // Innovatsionnyye tendentsii razvitiya rossiyskoy nauki : Materialy XIV Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh, Krasnoyarsk, 07–09 aprelya 2021 goda. Tom Chast' I. – Krasnoyarsk : Krasnoyarskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 2021. – S. 213–216.

5. Vozmozhnyye perspektivy razvitiya sushchestvuyushchey energosistemy v Rossiyskoy Federatsii na osnove sovremennykh tekhnologiy / A.S. Tsvetkov, T.M. Siveyev, A.G. Gruzдов, Ye.Ye. Pashkovskaya // Stolypinskiy vestnik. – 2022. – Т. 4. – № 9.

6. Tekhnologicheskiy reyestr po osnovnym napravleniyam innovatsionnogo razvitiya PAO «Rosseti», utverzhden rasporyazheniyem PAO «Rosseti» ot 24.12.2018 № 568r. [Electronic resource]. – Access mode : <https://rosseti.ru/suppliers/scientific-and-technical-development>.
7. Osnovy nadezhnosti sistem elektrosnabzheniya: posobiye dlya studentov spetsial'nosti 1-43 01 03 «Elektrosnabzheniye» spetsializatsii 1-43 01 03 01 «Elektrosnabzheniye promyshlennykh predpriyatiy» / V.A. Anishchenko, I.V. Kolosova – Mn. : BNTU, 2007. – 151 s.
8. Sistema po poisku kabel'noy produktsii [Electronic resource]. – Access mode : <https://k-ps.ru>.
9. Doletskaya, L.I. Otsenka effektivnosti metodov povysheniya nadezhnosti raspredelitel'nykh elektricheskikh setey / L.I. Doletskaya, V.P. Kavchenkov, R.V. Solopov // Internet-zhurnal Naukovedeniye. – 2015. – T. 7. – № 6(31). – S. 103.
10. RD 34.20.574. «Ukazaniya po primeneniyu pokazateley nadezhnosti elementov energosistem i raboty energoblokov s paroturbinnymi ustanovkami» / Sluzhba peredovogo opyta i informatsii SOYUZTEKHENERGO. – M., 1985. – S. 4–12.
11. Pregelj, A. Recloser allocation for improved reliability of DG-enhanced distribution networks / A. Pregelj, M. Begovic, A. Rohatgi // IEEE Transactions on Power Systems. – 2006. – Vol. 21. – No. 3. – P. 1442–1449.
12. Reklouzery: naskol'ko eto vygodno? / KABEL'-NEWS № 3, MART 2009 [Electronic resource]. – Access mode : https://eepir.ru/article/reklouzery-naskolko-jeto-vygodno/#flipbook-df_114029/1.

© С.А. Фахриева, П.А. Балаев, Р.Д. Лизогуб, А.С. Цветков, 2024

УДК 006.07

А.Л. БЛИНОВА, Е.П. ЛАПТЕВА, Е.В. ГЛЕБОВА, Е.А. ЗАЯЦ
ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет», г. Владивосток

ИНСТРУМЕНТЫ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ РЫБНОЙ ОТРАСЛИ

Ключевые слова: аккредитация; добровольная сертификация; органы по сертификации; рыбная отрасль; системы менеджмента; стандартизация.

Аннотация. Устойчивое развитие компаний зависит от многих факторов, в том числе от эффективных механизмов управления бизнесом, апробированных деятельностью передовых компаний мира на основе системного подхода.

Рыбная отрасль состоит из целого ряда видов хозяйственной деятельности, устойчивое развитие которых можно обеспечить путем разработки и внедрения в компаниях систем менеджмента (СМ), построенных на основе положений соответствующих стандартов. Эффективное взаимодействие этих систем составляет единую систему управления компанией.

В рамках исследования на основе использования таких методов, как анализ и синтез, показана роль инструментов технического регулирования, таких как стандартизация, сертификация и аккредитация, способствующих совершенствованию СМ и, как следствие, дающих преимущества от их внедрения.

Введение

Производство конкурентоспособной продукции требует от предприятий-изготовителей находить новые инструменты управления ее качеством. Конкуренция на рынке настолько сильна, что каждой компании для обеспечения прочного положения в бизнесе необходимо создавать продукцию высокого качества, а также

системно управлять всеми процессами производства.

Практика показывает, что больший успех имеют компании, у которых СМ стандартизованы и сертифицированы в надежных органах по сертификации, область деятельности которых направлена на оценку соответствия СМ для определенной деятельности.

Цель исследования заключается в выборе механизма повышения устойчивости бизнеса для компаний, хозяйственная деятельность которых связана с рыбной отраслью.

Для достижения цели были рассмотрены направления хозяйственной деятельности компаний рыбной отрасли, выбраны приемлемые СМ, рекомендованы инструменты технического регулирования применительно к управлению СМ.

Основная часть

На большинстве российских предприятий рыбной отрасли успешно функционируют системы менеджмента качества (СМК), построенные и постоянно улучшаемые в соответствии с положениями стандартов на СМК, содержащих требования для выпуска продукции высокого качества.

Для более устойчивого развития компаниям внедрения СМК недостаточно. Целесообразно разрабатывать и другие СМ, в том числе и интегрированные системы менеджмента [1]. Для направления деятельности рыбной отрасли это добыча водных биоресурсов, аквакультура, переработка водных биоресурсов, хранение и транспортирование готовой продукции из водных биоресурсов, производство орудий рыболовства. Выбраны приемлемые СМ, требования к которым содержатся в соответствующих стан-

дартах.

1. Система экологического менеджмента (СЭМ), целью которой является организация в компаниях такого подхода в области сохранения окружающей среды, чтобы своевременно реагировать на ухудшение экологических условий для достижения баланса между ожиданиями общества в части прозрачности влияния деятельности компаний, вызывающих загрязнения, бесхозяйственное использование ресурсов, неэффективное использование отходов и др.

2. Система безопасности труда и охраны здоровья (СМБТиОЗ).

Функционирование этой системы также необходимо для всех исследованных направлений деятельности. Это исходит от того, что руководство любой компании несет ответственность за здоровье и безопасность своего персонала, а успешное функционирование СМБТиОЗ будет смягчать потенциальные риски получения травматизма, сокращать число смертельных исходов. Значит, для компании эта система является критически важной. Соблюдение требований к безопасности труда и охране здоровья работников регулируется также на законодательном уровне, вынуждая руководство компаний проводить предупреждающие действия для совершенствования СМБТиОЗ.

3. Система менеджмента «Бережливое производство». Эта система предназначена для управления компаниями таким образом, чтобы исключить как можно больше различных видов потерь: сократить простои, снизить количество брака, улучшить складские запасы и многое другое, что повысит имидж компании, ее конкурентоспособность на рынках.

4 Система по менеджменту компетентности и развитию персонала.

Система обеспечивает потребность компаний в компетентном персонале для достижения намеченных результатов. Менеджмент персонала предусматривает организацию подбора работников, их обучение, мотивацию, оценку и стимулирование, а также создание культуры в компании и доброжелательного климата в коллективе. Менеджмент компетентности и развития персонала необходим для любой компании независимо от вида ее деятельности.

5. Система менеджмента безопасности пищевой продукции (СМБПП). Наибольшую значимость СМБПП в рыбной отрасли имеет для такого вида деятельности, как хранение и

транспортирование готовой продукции из водных биоресурсов. Система необходима для всех компаний, вид деятельности которых основан на производстве, упаковке и перевозке пищевой продукции. Эффективное функционирование этой системы оптимизирует производственные процессы путем смягчения возможных рисков, связанных с безопасностью продукции, что особенно значимо для компаний-экспортеров.

6. Система энергетического менеджмента (СЭнМ).

Эта система направлена на управление и организацию энергосбережения компаний с применением системного подхода к улучшению энергетических результатов деятельности. Решение задач по оптимизации энергетической составляющей экономики является важным как для государства в целом, так и на уровне каждой компании. СЭнМ формирует единый подход по энергоэффективности компаний, принявших решение внедрять этот инструмент управления энергопотреблением и оптимизацией энергозатрат.

7. Для направления деятельности «аквакультура» следует учитывать положения стандарта ГОСТ 33980, предназначенного для правильного подхода компаний, связанных с аквакультурным сектором в части производства, переработки, маркировки и реализации органической продукции.

На эффективность функционирования СМ могут влиять такие инструменты технического регулирования, как стандартизация, сертификация и аккредитация. Стандартизация обеспечивается путем разработки СМ в соответствии с положениями стандартов. Стандартизованы требования и на производство органической продукции. Орудия лова (донные трапы, сетные орудия лова, тралящие орудия лова и др.), как правило, изготавливаются также по документам в области стандартизации, выбранным или разработанным изготовителями (ТУ, СТО и др.), при этом они должны соответствовать установленным Правилам рыболовства для разных рыбохозяйственных бассейнов, определяющих требования к орудиям лова.

На международном уровне известен разработанный механизм повышения устойчивости компаний рыбной отрасли на основе добровольной сертификации. В области рыболовного промысла используется целый ряд схем сертификации, которые жизнеспособны, прозрачны,

отвечают методам и критериям оценки соответствия, в том числе включают оценку устойчивости рыбных запасов, сохранение экологических систем и др. Востребованность в международных программах сертификации рыбного промысла постоянно росла и продолжила бы свой рост, если бы не санкции.

Большую значимость на мировом рыбном рынке имеет Международная некоммерческая организация *ASC*, сертифицирующая аквакультурный сектор. Организация отслеживает движение морепродуктов от садка до прилавка, осуществляя контроль за ними на всех этапах ее движения. Стандарты *ASC* включают сохранение видов и естественной среды, ответственность в использовании кормов, социальную ответственность [2].

В настоящее время актуальной стала процедура добровольной сертификации объектов российских компаний в рамках отечественного законодательства. Это частично связано с тем, что в марте 2022 г. из-за санкций была заблокирована работа ряда зарубежных органов по сертификации в отношении сертифицированных российских компаний. Было приостановлено признание сертификатов соответствия, выданных компаниям без предварительного уведомления держателей документов. Одни органы по сертификации закрыли свою деятельность в России, а другие могут выдавать сертификаты соответствия без аккредитации, то есть практически проводить только аудиты.

В России в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» (№ 184-ФЗ) обязательному подтверждению соответствия подлежит только готовая продукция. Оценка всех остальных объектов технического регулирования, в том числе СМ, рекомендовано подтверждать посредством добровольной сертификации, представляющей процедуру, в результате которой определяется соответствие объектов установленным к ним требованиям.

Преимущества, которые дает сертификация объектов, могут быть внутренние и внешние. Внутренние – это не только увеличение продаж, но и уверенность высшего звена персонала в удовлетворении запросов потребителей, рациональное использование ресурсов компании, заинтересованность персонала, объединенного общими целями и др. Внешние – повышение значимости компании и доверия потребителей,

общества, а также связанный с этим рост заказов, получение преимуществ на поставку продукции для государственных нужд и участия в тендерах и проектах.

Добровольная сертификация проводится в рамках Системы добровольной сертификации (СДС), зарегистрировать которую может любое заинтересованное лицо (юридическое или индивидуальный предприниматель). В СДС указываются участники системы, выбирается изображение знака для СДС и др. Система подлежит регистрации и включению ее в Единый реестр СДС, который ведет Росстандарт. Внутри СДС объекты оценивают органы по сертификации (ОС) – организации, аккредитованные в Национальной системе аккредитации, которой является Росаккредитация. Регистрация СДС не является достаточной процедурой для ОС, так как на законодательном уровне не заменяет процедуру их аккредитации. Аккредитация (подтверждение компетентности) выполняется в строгом соответствии с положениями национальных стандартов на эту деятельность.

Всем аккредитованным ОС присваивается номер записи в Реестре аккредитованных лиц, размещенном на сайте Росаккредитации в открытом доступе, что дает возможность пользователям не только выбирать сам ОС, но и знакомиться с областью его аккредитации, текущим статусом и др.

Обращение заявителей в аккредитованный ОС дает им ряд преимуществ, связанных со своевременной актуализацией СМ по результатам регулярно проводимых аудитов, снижающих возможные риски в деятельности компаний. Как правило, аккредитацию проходят самые добросовестные ОС, и это нужно учитывать при их выборе.

Анализ Реестра аккредитованных ОС и функционирующих только в рамках СДС без аккредитации показал, что для СМ, рекомендуемых для компаний рыбной отрасли, их достаточное количество. Нужно обратить внимание на следующие ОС.

1. ОС систем качества и безопасности пищевой продукции ФГБУ «Национальный центр безопасности продукции водного промысла и аквакультуры» (ФГБУ «НЦБВП»). Его область аккредитации включает такие виды деятельности, как морское и пресноводное рыболовство, переработанную и консервированную рыбу, корма и другие объекты, а также услугу по добровольной сертификации СМБПП в ком-

паниях и судах рыбохозяйственной деятельности при добыче, обработке, хранении и перевозке водных биоресурсов. Орган аккредитован (аттестат аккредитации РОСС RU.001.14СД16).

2. ОС Всероссийского государственного Центра качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов (ФГБУ «ВГНКИ») имеет аккредитацию (уникальный номер RA.RU.11CC07) на подтверждение соответствия таких процессов органического производства, как содержание объектов аквакультуры, производство кормов и др. ОС действует в рамках утвержденной СДС, объектами которой являются процессы производства органической продукции.

Для выбора надежного ОС целесообразно:

- проверить его аккредитацию (внесен ли в Реестр аккредитованных лиц);
- убедиться в его праве проводить работы в зарегистрированной Росстандартом СДС (реестр зарегистрированных СДС);
- изучить информацию об ОС, продолжительности его работы, имеющемся штате опытных экспертов, обладающих не только знаниями, но и опытом проведения сертификации СМ, статусе заказчиков (государственные, крупные).

Если ОС аккредитован, является держателем СДС или уполномочен выполнять работы в другой СДС, имеет богатый опыт продолжительной работы с крупными компаниями, и в области аккредитации есть объекты, которые необходимо сертифицировать, то можно считать его надежным.

Для всех исследуемых направлений деятельности компаний рыбной отрасли рекомендованы СМ, такие как СЭнМ, СМБПП, СЭМ, СМБТиОЗ, «Бережливое производство», СМ развития персонала, и все они входят в область аккредитации ОС Ассоциации по сертификации

«Русский стандарт», действующий в СДС АНО «ИНТИ».

ОС «Федеральный стандарт качества», не аккредитованный, действует в одноименной СДС, зарегистрированной в Реестре Росстандарта, проводит добровольную сертификацию практически всех исследуемых СМ в соответствии с направлениями деятельности в рыбной отрасли.

Приведенная информация по выбору ОС для объектов рыбной отрасли может быть использована компаниями, желающими сертифицировать внедренные СМ.

Заключение

Международная практика демонстрирует целесообразность использования для повышения устойчивого развития бизнеса системного подхода на основе СМ, эффективность функционирования которых в рамках отечественного законодательства может повыситься за счет применения инструментов технического регулирования, таких как стандартизация, сертификация и аккредитация [3]. Стандартизация позволяет компаниям строить СМ на основе стандартов, соответствующих мировому уровню. Сертификация СМ повышает репутацию компаний, удовлетворенность потребителей, общества. Аккредитация ОС и периодическое подтверждение их компетенции минимизирует риски компаний за счет постоянного улучшения СМ. Надежным можно считать ОС, если он аккредитован, является держателем СДС или уполномочен выполнять работы в другой СДС, имеет богатый опыт продолжительной работы с крупными компаниями, и в области аккредитации есть объекты, которые необходимо сертифицировать.

Список литературы

1. Лаптева, Е.П. Теоретические основы интеграции систем менеджмента / Е.П. Лаптева, Е.В. Глебова, Е.Г. Тимчук, А.Л. Блинова, Е.А. Заяц // Наука и бизнес: пути развития. – 2024. – № 4(154). – С. 136–143.
2. Лим, А. Устойчивое рыболовство – глобальный тренд, а не каприз рынка / А. Лим // FISH-NEWS. – 2014. – № 4. – С. 30–35.
3. Копкина, М.М. Техническое регулирование для устойчивого развития. Системный подход / М.М. Копкина // Стандарты и качество. – 2022. – № 2. – С. 33–35.

References

1. Lapteva, Ye.P. Teoreticheskiye osnovy integratsii sistem menedzhmenta / Ye.P. Lapteva,

Ye.V. Glebova, Ye.G. Timchuk, A.L. Blinova, Ye.A. Zayats // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2024. – № 4(154). – S. 136–143.

2. Lim, A. Ustoychivoye rybolovstvo – global'nyy trend, a ne kapriz rynka / A. Lim // FISH-NEWS. – 2014. – № 4. – S. 30–35.

3. Kopkina, M.M. Tekhnicheskoye regulirovaniye dlya ustoychivogo razvitiya. Sistemnyy podkhod / M.M. Kopkina // Standarty i kachestvo. – 2022. – № 2. – S. 33–35.

© М.С. Афанасьев, Д.И. Трофименко, 2024

УДК 622

А.А. ДМИТРИЕВ, Г.В. ШУБИН, О.В. ВАСИЛЬЕВ
ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет
имени М.К. Аммосова», г. Якутск

АНАЛИЗ ДЕФЕКТОВ ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРОВ В АО «ЗОЛОТО СЕЛИГДАРА»

Ключевые слова: дефекты; ленточный конвейер; промышленная безопасность; экспертиза.

Аннотация. Целью является определение наиболее частых отказов в работе. Задача – выявление дефектов на ленточных конвейерах. Гипотеза затрагивает методы статистики проведенных наблюдений. Методом является визуально-измерительный контроль. Достигнутым результатом можно считать выявленные слабые узлы и нарушения мер безопасности.

В 2023 г. проведены экспертизы промышленной безопасности в АО «Золото Селигдара» на ленточных конвейерах в количестве семи технических устройств на участке кучного выщелачивания «Нижнеякоkitский».

Нижнеякоkitское рудное поле, включающее в себя золоторудные месторождения «Надежда», «Верхнее», «Смежное» и ряд других, а также крупные рудопроявления, находится в Алданском районе республики Саха (Якутия) в 45–65 км к югу от районного центра Алдана и в 10–20 км к юго-западу от Томмота.

Все месторождения Нижнеякоkitского рудного поля (НЯРП) относятся к единому геолого-промышленному типу месторождений золота в переотложенных глинистых отложениях коры выветривания и расположены в схожих геологических условиях. Специфика отработки таких месторождений отражена в ряде работ [1–5].

Экспертизу промышленной безопасности в АО «Золото Селигдара» проходили семь ленточных конвейеров шириной ленты по 800 и 1 000 мм.

Экспертиза осуществлялась на основании и с учетом всех необходимых требований и рекомендаций Федеральных законов, норм и правил, представленных в материалах [6–10].

По ленточным конвейерам наиболее часто

выявленные дефекты и нарушения правил безопасности встречаются по следующим элементам и узлам:

- по электродвигателю наблюдается отсутствие заземлений электродвигателя конвейера;
- по редуктору наблюдаются различные дефекты;
- по роlikоопорам наблюдаются износ и отсутствие деталей;
- по ленте фиксируются износ ленты, отсутствие заклепок;
- по системе аварийной остановки конвейера выявляются нарушения мер безопасности;
- по защитному ограждению вращающихся (движущихся) частей оборудования и опасных зон зафиксировано отсутствие защитного кожуха;
- по лестницам, площадкам, платформам, поручням, перилам выявлены нарушения мер безопасности;
- по предупредительным сигналам отсутствуют световые предупредительные сигналы;
- по элементам электропитания кабеля не защищены от механических повреждений.

Согласно выявленным дефектам и нарушениям правил безопасности можно условно объединить элементы и узлы и разделить по следующим блокам:

- приводная станция и натяжной барабан;
- роlikоопоры и лента;
- нарушения мер безопасности.

На рис. 1–3 приведены статистические данные по выявленным нарушениям и дефектам по условно выделенным блокам, элементам и узлам проверяемого горного оборудования.

Наиболее повторяющиеся дефекты, поломки и нарушения для приводной станции и натяжного барабана: течь масла с редуктора,

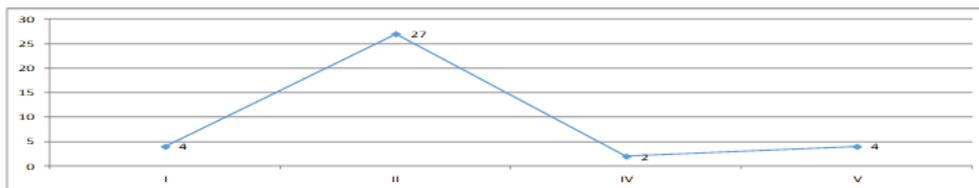


Рис. 1. Статистика выявленных нарушений по различным блокам приводной станции и натяжного барабана ленточных конвейеров за 2023 г.: I – блок по неисправности электродвигателя; II – блок по неисправности редуктора; III – блок по течи масла; IV – блок износа лепестковой муфты; V – блок неисправности натяжного барабана

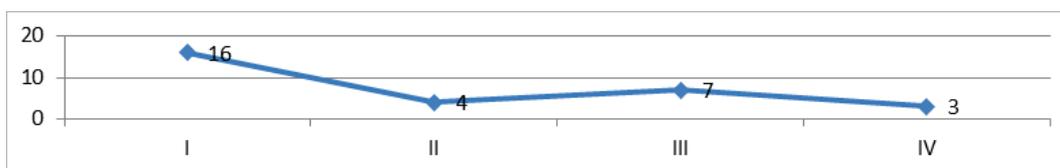


Рис. 2. Статистика выявленных нарушений по различным блокам роlikоопор и ленты ленточных конвейеров за 2023 г.: I – блок нарушений по роlikоопорам; II – блок нарушений ленты; III – блок нарушений по датчикам схода ленты; IV – блок нарушений по датчикам концевого выключателя и троса аварийной остановки

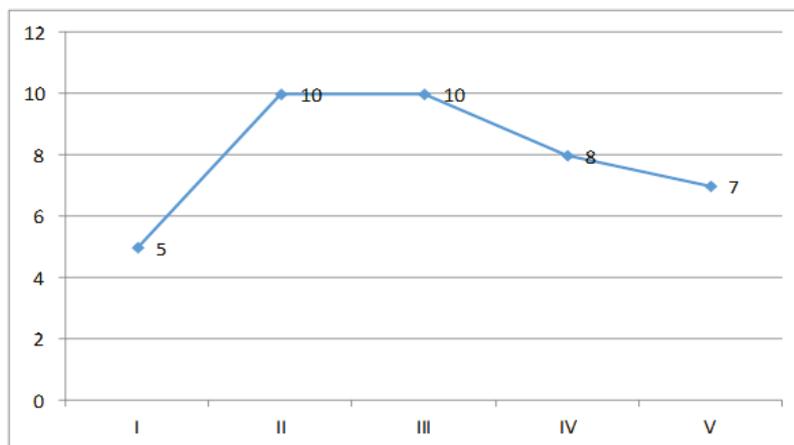


Рис. 3. Статистика выявленных нарушений мер безопасности при организации работ по ленточным конвейерам 2023 г.: I – отсутствие защитного кожуха; II – отсутствие защитного ограждения; III – несоответствие правилам безопасности обслуживания приводных элементов; IV – отсутствие световых и звуковых предупредительных сигналов; V – нарушение электроснабжения

износ цепи и звезд цепной муфты редуктора, отсутствие видимого заземления электродвигателя.

Для роlikоопор и ленты ленточных конвейеров наиболее часто из выявленных дефектом встречаются износ роlikоопор конвейера, отсутствие датчиков схода ленты и износ ленты.

Основными выявленными нарушениями

правил безопасности по ленточным конвейерам являются отсутствие защитного ограждения, отсутствие безопасного прохода к рабочей площадке по обслуживанию приводных элементов конвейера, отсутствие световых и звуковых предупредительных сигналов, провисание кабелей электроснабжения.

На рис. 4 представлены результаты анализа статистики выявленных нарушений по основ-

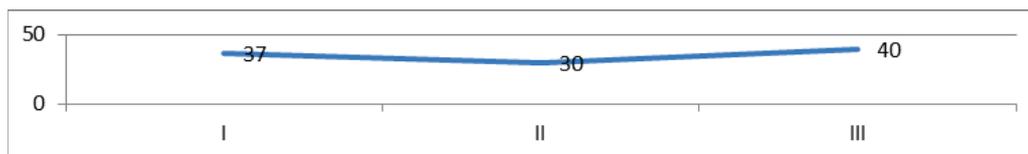


Рис. 4. Статистика выявленных нарушений по основным блокам для всего проверяемого горного оборудования на предприятии АО «Золото Селигдара» в 2023 г.: I – блок нарушений приводной станции и натяжного барабана ленточных конвейеров; II – блок нарушений роликкоопор и ленты ленточных конвейеров; III – блок нарушений мер безопасности при организации работ по ленточным конвейерам

ным блокам для всех ленточных конвейеров на предприятии АО «Золото Селигдара» в 2023 г.

Как видно из приведенных графиков, основная суммарная доля выявленных нарушений для ленточных конвейеров относится к блоку нарушений мер безопасности при организации работ.

Сделаем выводы по результатам исследования.

1. Систематизация и анализ полученных по результатам активирования различных нарушений и дефектов, условно объединенных в группы (блоки), позволил выявить наиболее часто встречающиеся дефекты по ленточным конвейерам, а также и в целом наиболее слабые узлы (блоки) для всех рассматриваемых ленточных

конвейеров.

2. Учитывая сложность эксплуатации горного оборудования в суровых природно-климатических, горнотехнических и горно-геологических условиях, как показал проведенный анализ, максимальные ремонтные нагрузки приходятся на дефекты в редукторах и роликкоопорах ленточных конвейеров.

3. Нарушения мер безопасности при организации работ просматриваются наиболее часто в виде отсутствия защитного ограждения, отсутствия безопасного прохода к рабочей площадке по обслуживанию приводных элементов конвейера, отсутствия световых и звуковых предупредительных сигналов, провисания кабелей электроснабжения.

Список литературы

1. Ржевский, В.В. Производственные процессы. Открытые горные работы. Ч. 1 / В.В. Ржевский, 1985. – 509 с.
2. Открытые горные работы. Справочник.
3. Брюховецкий, О.С. Основы горного дела: учебное пособие / О.С. Брюховецкий, С.В. Иляхин, А.П. Карпиков, В.П. Яшин. – СПб : Издательство «Лань», 2019. – 352 с.
4. Недорезов, И.А. О грунтовых условиях эксплуатации машин при разработке мерзлых грунтов Сибири / И.А. Недорезов, В.Н. Вильдерман, Э.А. Кравцов // Строительные и дорожные машины, 1978. – С. 4–6.
5. Черкашин, В.А. Разработка мерзлых грунтов / В.А. Черкашин. – Л. : Стройиздат, 1977. – 215 с.
6. Федеральный закон от 21.07.1997 года № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
7. РД 03-606-03 Инструкция по визуальному и измерительному контролю. Утверждена постановлением Госгортехнадзора России от 11 июня 2003 года № 92.
8. Лейфер, Л.А. Определение остаточного срока службы машин и оборудования на основе вероятностных моделей / Л.А. Лейфер, П.М. Кашникова, 2007.
9. ГОСТ 20911-89 «Техническая диагностика. Термины и определения».
10. РД-15-04-2006 Методические указания по проведению экспертизы промышленной безопасности ленточных конвейерных установок. Утверждены Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26 февраля 2006 г. – № 125.

References

1. Rzhavskiy, V.V. Proizvodstvennyye protsessy. Otkrytyye gornyye raboty. CH. 1 / V.V. Rzhavskiy, 1985. – 509 s.
2. Otkrytyye gornyye raboty. Spravochnik.
3. Bryukhovetskiy, O.S. Osnovy gornogo dela: uchebnoye posobiye / O.S. Bryukhovetskiy, S.V. Ilyakhin, A.P. Karpikov, V.P. Yashin. – SPb : Izdatel'stvo «Lan'», 2019. – 352 s.
4. Nedorezov, I.A. O gruntovykh usloviyakh ekspluatatsii mashin pri razrabotke merzlykh gruntov Sibiri / I.A. Nedorezov, V.N. Vil'derman, E.A. Kravtsov // Stroitel'nyye i dorozhnyye mashiny, 1978. – S. 4–6.
5. Cherkashin, V.A. Razrabotka merzlykh gruntov / V.A. Cherkashin. – L. : Stroyizdat, 1977. – 215 s.
6. Federal'nyy zakon ot 21.07.1997 goda № 116-FZ «O promyshlennoy bezopasnosti opasnykh proizvodstvennykh ob'yektov».
7. RD 03-606-03 Instruktsiya po vizual'nomu i izmeritel'nomu kontrolyu. Utverzhdena postanovleniyem Gosgortekhnadzora Rossii ot 11 iyunya 2003 goda № 92.
8. Leyfer, L.A. Opredeleniye ostatochnogo sroka sluzhby mashin i oborudovaniya na osnove veroyatnostnykh modeley / L.A. Leyfer, P.M. Kashnikova, 2007.
9. GOST 20911-89 «Tekhnicheskaya diagnostika. Terminy i opredeleniya».
10. RD-15-04-2006 Metodicheskiye ukazaniya po provedeniyu ekspertizy promyshlennoy bezopasnosti lentochnykh konveyyernykh ustanovok. Utverzhdeny Prikazom Federal'noy sluzhby po ekologicheskomu, tekhnologicheskomu i atomnomu nadzoru ot 26 fevralya 2006 g. – № 125.

© А.А. Дмитриев, Г.В. Шубин, О.В. Васильев, 2024

УДК 631.782.3:664.7(075.8)

Т.В. МОЛОТКОВА, А.Л. БЛИНОВА, А.С. МАКАРОВА

ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет», г. Владивосток

УЛУЧШЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА «ИКРЫ ЛОСОСЕВОЙ ЗЕРНИСТОЙ БАНОЧНОЙ» НА ОСНОВЕ РАЗРАБОТАННОЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ

Ключевые слова: икра лососевая; программа; продукция; производственный контроль; производство; разработка; технология; улучшение.

Аннотация. В данной работе проведено исследование производственного контроля и разработана программа производственного контроля продукции «Икра лососевая зернистая баночная» с учетом ее технологического процесса. Цель статьи – показать, что улучшение производства продукции зависит от качества контроля, который целесообразно проводить на основе программы. Программа разработана последовательно технологическим операциям и схеме технологического контроля.

При исследовании использованы такие методы, как анализ и синтез требований нормативно-технических документов, устанавливающих обязательность наличия на пищевом предприятии программы производственного контроля, соблюдение которой способствует оптимизации процессов и улучшению качества конечного продукта.

Главной целью рыбной отрасли является обеспечение потребителя качественной и безопасной пищевой продукцией. При производстве икры лососевой зернистой необходимо соблюдать технологический процесс, параметры технологических операций, ряд правил, нарушение которых, может повлечь за собой порчу продукции, опасную для здоровья человека, и несоответствие требованиям нормативно-технической документации. Поэтому на

предприятиях в обязательном порядке должен осуществляться производственный контроль (ПК) в соответствии с программой производственного контроля. Разработка программы производственного контроля (ППК) является обязательным требованием для пищевых предприятий. ППК устанавливает порядок и методы контроля производства, хранения и реализации продукции, направленные на обеспечение ее безопасности и соответствие установленным требованиям [1].

Целью исследования является улучшение технологии производства «Икры лососевой зернистой баночной» на основе разработанной ППК.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи.

1. Определить сущность производственного контроля.
2. Идентифицировать этапы программы производственного контроля.
3. Разработать программу производственного контроля продукции «Икра лососевая зернистая баночная».

ПК – это процедура, направленная на обеспечение выпуска безопасной и качественной продукции с учетом соблюдения санитарных и эпидемических мер.

Производственный контроль охватывает все виды объектов на производстве, в том числе за процессами, выполняемыми на складах, в технических помещениях, а также в помещениях, используемых для оказания услуг или выполнения работ, связанных с пищевыми продуктами.

ППК – это документ рекомендуемой формы, разрабатываемый и утверждаемый изгото-

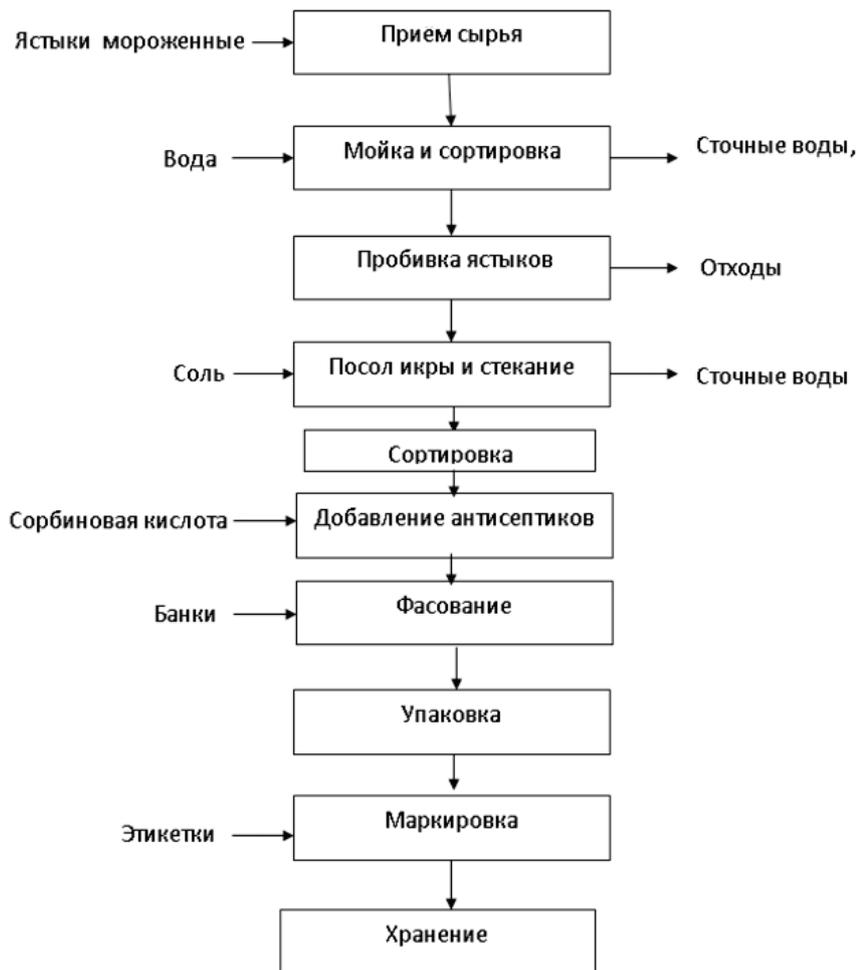


Рис. 1. Технологическая схема производства «Икры лососевой зернистой баночной»

вителем продукции, не имеющий ограничения срока действия. Основная цель ППК – это сохранение здоровья населения, охрана окружающей среды и предупреждение аварийных ситуаций путем предотвращения выпуска в обращение некачественной и опасной для потребителей продукции и способствования улучшению ее производства.

Основой ППК является технология производства «Икры лососевой зернистой баночной». Проведя анализ технологических процессов и параметров в соответствии с технологической схемой, представленной на рис. 1, была улучшена технология производства. На основании анализа технологической схемы были выявлены основные этапы ППК в количестве десяти точек контроля, соответствующие операциям технологического процесса при производстве «Икры лососевой зернистой баночной». При выявлении этапов ППК были сформулированы

авторами системы взглядов, позволяющие объединить некоторые технологические операции на втором этапе ППК: 2а «Контроль на этапе технологического процесса производства изготавливаемой продукции»:

- сортировка, мойка, пробивка;
- сортировка и добавление антисептика;
- упаковка и маркировка.

Для реализации третьей цели проводимого исследования была разработана форма ППК продукции «Икра лососевая зернистая баночная» в соответствии с требованиями следующих нормативных документов (НД):

- ФЗ от 30.03.1999 г. № 52–ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;
- МР 2.3.0279-2022 «Рекомендации по осуществлению производственного контро-

Таблица 1. Программа производственного контроля продукции «Икра лососевая зернистая баночная»

Объект контроля/ этап контроля	Контролируемый фактор	Определяемые показатели, параметры контроля	Периодич- ность ПК	Ответствен- ное лицо	НД, регламенти- рующая про- ведение контроля
1	2	3	4	5	6
1. Сырье, вспомогательные материалы, упаковка и тара					
1а. Контроль на этапе приема продовольственного сырья, пищевой продукции, упаковочных и вспомогательных материалов	Ястыки охлажденные, масло растительное, глицерин, уротропин, кислота сорбиновая, соль поваренная пищевая, банки, вода, ящики, этикетки	Соответствие приемочных документов (ЭВС, ТТН), визуальный осмотр и органолептическая оценка	Каждая партия	Ответственное должностное лицо на предприятии	ТР ТС 021/2011, ТР ТС 024/2011, ГОСТ 1129, ГОСТ 6259, ГОСТ 1381, ГОСТ Р 51574, ГОСТ 32779, ГОСТ 5981, СанПиН 2.1.4.1074-01

ля за соответствием изготовленной продукции стандартам, техническим регламентам и техническим условиям»;

– ФЗ от 02.01.2000 № 29-ФЗ (ред. от 13.07.2020) «О качестве и безопасности пищевых продуктов».

Форма и пример заполнения разработанной ППК продукции «Икра лососевая зернистая баночная» для этапа 1а «Контроль на этапе приема продовольственного сырья, пищевой продукции, упаковочных и вспомогательных материалов» представлена в табл. 1.

Таким образом, чтобы уменьшить риски в получении безопасной продукции на основе рассмотренных в статье законода-

тельных и нормативных документов, предусмотрено организовывать на предприятиях мероприятия по разработке ППК и проверке их исполнения [2].

Контроль должен проводиться всеми субъектами хозяйственной деятельности в запланированном в ППК порядке на всех этапах производства продукции. В статье приведен пример разработанной ППК на этапе «Приема продовольственного сырья, пищевой продукции, упаковочных и вспомогательных материалов» для производства продукции «Икра лососевая зернистая баночная». Разработанная ППК направлена на недопущение в реализацию опасной для потребителей продукции.

Список литературы

1. Метельская, М. Построение системы производственного контроля в организации / М. Метельская // «СЭС». Санитарно-эпидемиологический собеседник. – М. – 2011. – № 12(112). – С. 12–18.
2. Блинова, А.Л. Анализ нормативного обеспечения проведения технического контроля в пищевой промышленности / А.Л. Блинова // Наука и бизнес: пути развития. – 2022. – № 8(134). – С. 110–114.

References

1. Metel'skaya, M. Postroyeniye sistemy proizvodstvennogo kontrolya v organizatsii / M. Metel'skaya // «SES». Sanitarno-epidemiologicheskiy sobesednik. – M. – 2011. – № 12(112). – S. 12–18.

2. Blinova, A.L. Analiz normativnogo obespecheniya provedeniya tekhnicheskogo kontrolya v pishchevoy promyshlennosti / A.L. Blinova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2022. – № 8(134). – S. 110–114.

© Т.В. Молоткова, А.Л. Блинова, А.С. Макарова, 2024

УДК 004.652.4, 658.58

Т.А. НОВИКОВА, Е.В. ЛЯПУНЦОВА

ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет

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

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ЗНАНИЙ ОБ ОБЪЕКТЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА

Ключевые слова: базы данных; даталогическая модель; инфологическая модель; информационная модель; нотация Мартина; нотация Чена; техническое обслуживание и ремонт.

Аннотация. В работе представлены этапы проектирования информационной модели знаний об объекте технического обслуживания и ремонта. Актуальность работы обусловлена потребностью предприятий в увеличении нормативного срока службы машин и оборудования. Целью работы является разработка информационной модели знаний, в которой в качестве объекта рассматриваются основные средства предприятия с помощью теории архитектуры баз данных.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи. Во-первых, на концептуальном уровне проводится анализ предметной области. Во-вторых, в рамках логического проектирования создаются инфологическая (в нотации Чена) и даталогическая (в нотации Мартина) ER-диаграммы. В-третьих, создается база данных с помощью системы управления базами данных (СУБД) *GreenPlum*. В рамках исследования применялись методы построения ER-диаграмм и архитектуры базы данных. Результатом исследования является разработанная информационная модель, которая может быть использована для прогнозирования состояния оборудования машиностроительного предприятия.

Введение

В настоящее время одним из приоритет-

ных направлений для внутренней экономики России является программа импортозамещения, направленная на создание и развитие условий для наращивания производства конкурентных отечественных товаров [1]. Выпуск продукции высокого качества зависит от состояния машин и оборудования в организации. Согласно данным Росстата степень износа машин и оборудования в Российской Федерации (РФ) на протяжении последних шести лет растет и в настоящий момент составляет более 60 %. Покупка нового оборудования является большой статьей расходов и приводит к увеличению стоимости готовой продукции. Кроме того, приобретение новых основных фондов может быть затруднительным в условиях экономической изоляции и санкционного давления.

В связи с этим перед производителями возникает задача продления срока службы существующего оборудования. Одним из вариантов решения поставленной задачи является рациональная организация системы технического обслуживания и ремонта (ТОиР) на предприятии, так как грамотное планирование ремонтных работ оборудования является менее затратным процессом по сравнению с приобретением новых единиц оборудования.

Проектирование информационной модели знаний об объекте ТОиР

Организация системы ТОиР, способной увеличивать срок службы оборудования, возможна с использованием модели прогнозирования технического состояния основных средств предприятия. Объектом данной модели являются машины и оборудование. Следует отметить,

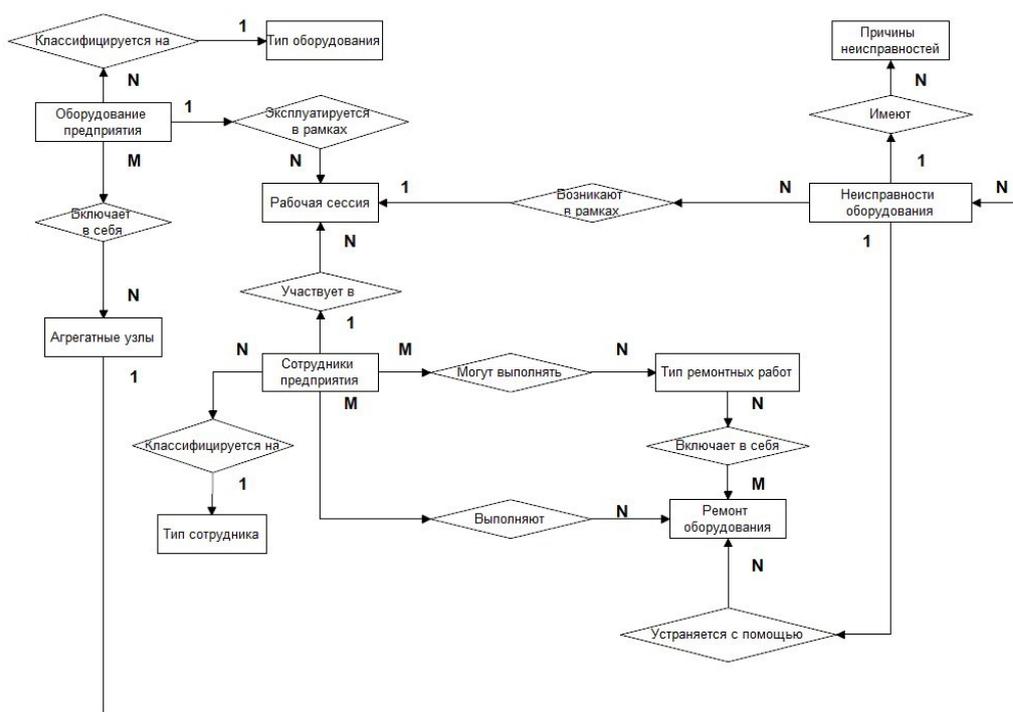


Рис. 1. Инфологическая модель знаний об объекте ТОиР

что модель прогнозирования требует большого количества данных за предыдущие, текущий и будущие периоды. Таким образом, необходимо разработать информационную модель знаний об объекте ТОиР, которая способна организовывать, упорядочивать и представлять данные в последовательной форме.

Проектирование информационной модели знаний об объекте ТОиР может быть реализовано с помощью теории архитектуры баз данных. Этапы проектирования баз данных включают в себя три уровня: концептуальный, логический и физический. Рассмотрим каждый этап более подробно на примере проектирования базы данных для оборудования машиностроительного предприятия.

На этапе концептуального уровня проектирования необходимо провести анализ предметной области [2; 3]. Основой для исследования являются документы, которые описывают и содержат информацию о выбранной сфере деятельности. В рамках рассматриваемой задачи могут быть полезны следующие документы: технологические карты,

в которых описаны последовательности технологических операций; паспорт каждой единицы оборудования, содержащий заявленные производителем технические характеристики; производственный план предприятия, в котором можно найти информацию о том, какую продукцию, в каком количестве и с помощью каких ресурсов нужно произвести за определенный период времени; штатное расписание предприятия, содержащее информацию об основных и вспомогательных производственных рабочих.

Логический уровень проектирования включает в себя два этапа: инфологический и даталогический. Инфологическая модель отражает связь между объектами (сущностями) предметной области и их характеристиками (атрибутами) [2]. Особенностью данной модели является то, что она описывает данные без учета их способа хранения (т.е. без привязки к конкретной СУБД) [3]. Инфологическая модель должна быть построена таким образом, чтобы быть понятной всем членам команды, а не только тем, кто занимается ее

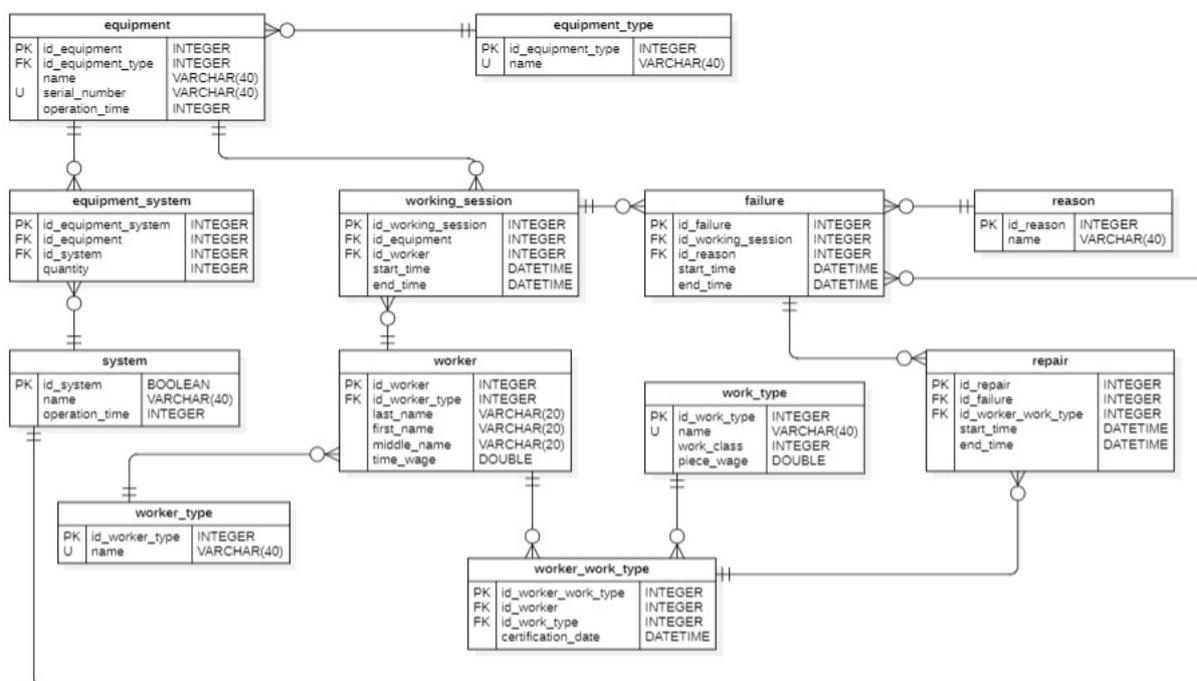


Рис. 2. Даталогическая модель знаний об объекте ТОиР

проектированием [2].

Одним из вариантов построения инфологической модели является создание диаграммы «сущность-связь» (*Entity-Relationship Diagram – ERD*). Основными элементами *ER*-диаграмм являются сущности (ключевые компоненты предметной области), атрибуты (характеристики сущностей, достаточные для их описания) и связи между сущностями.

На основе проведенного анализа на этапе концептуального уровня проектирования базы данных (БД) можно определить следующие сущности: оборудование (*equipment*), тип оборудования (*equipment_type*), агрегатные узлы, входящие в состав оборудования (*system*), сотрудник (*worker*), тип сотрудника (*worker_type*), рабочая сессия (*working_session*), тип работ (*work_type*), неисправность (*failure*), причины неисправностей (*reason*), ремонт оборудования (*repair*).

Для проектирования *ER*-диаграммы инфологической модели будет использована нотация Чена, в которой сущности обозначаются прямоугольником, атрибуты – овалом, связи между сущностями – ромбом. Согласно выбранной нотации связи между атрибутами должны

быть представлены в глагольной форме. Существует четыре типа связи: один к одному (1:1), один ко многим (1:N), многие к одному (M:1), многие ко многим (M:N) [4]. На рис. 1 представлена инфологическая модель в нотации Чена.

Следует отметить, что на рис. 1 не представлены атрибуты сущностей с целью создания более наглядной и легко читаемой схемы данных.

После проектирования инфологической модели данных можно переходить к следующему этапу – проектированию даталогической модели, учитывающей особенности конкретной СУБД [5]. На данном этапе происходит преобразование схемы предметной области в схему базы данных [3].

В качестве СУБД будем использовать *GreenPlum*, выбор которой был определен следующими преимуществами: *GreenPlum* обеспечивает горизонтальное и вертикальное масштабирование, использует параллельную обработку данных, поддерживает различные типы данных, включая структурированные и неструктурированные данные, обеспечивает высокий уровень безопасности данных с по-

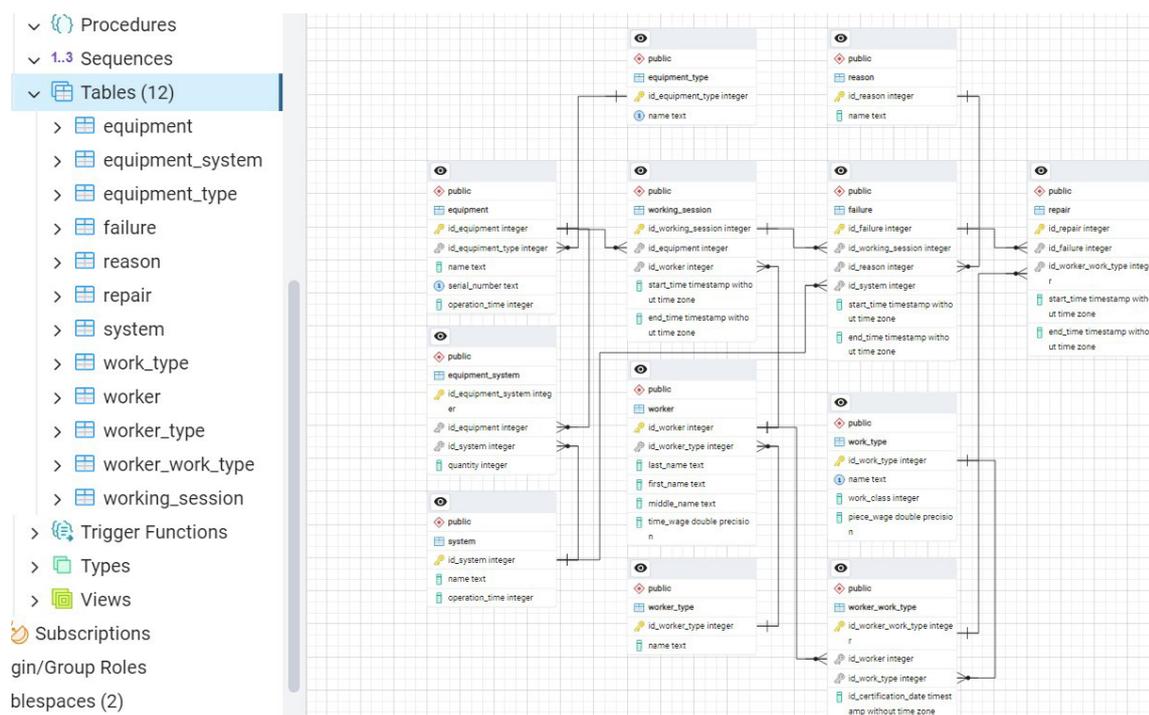


Рис. 3. Физический уровень проектирования модели знаний об объекте ТОиР

мощью шифрования, аутентификации и авторизации.

Даталогическую модель данных представим в виде ER-диаграммы в нотации Мартина («воронья лапка»). На основе даталогической модели впоследствии будет реализована реляционная модель базы данных. В связи с тем, что в реляционной модели не может быть связи «многие ко многим» (M:N), необходимо преобразовать ее в две связи «один ко многим» (1:M). Для того чтобы выполнить указанное преобразование, следует задействовать вспомогательную сущность. Таким образом, для реализации связи «многие-ко-многим» (M:N) будут использоваться три сущности: две исходные сущности и одна сущность, выделенная из связи [2].

На рис. 2 представлена даталогическая модель. Следует отметить, что в схему данных были добавлены две дополнительные сущности: *worker_work_type* (реализована связь «многие-ко-многим» между информационными объектами *worker* и *work_type*) и *equipment_system* (реализована связь «многие-ко-многим» между информационными объектами «*equipment*» и «*system*»). Для каждой сущности указаны ее атрибуты, тип данных, который

поддерживает выбранная СУБД *GreenPlum*, отмечаются поля с уникальными значениями (*Unique – U*), а также указываются первичные (*Primary Key – PK*) и внешние (*Foreign Key – FK*) ключи.

После построения ER-диаграммы даталогической модели проектирование логического уровня можно считать завершенным.

На заключительном этапе происходит проектирование физического уровня, который предполагает создание таблиц базы данных с помощью *SQL Data Definition Language (DDL)* в СУБД *GreenPlum*. Для этого необходимо для каждой сущности выполнить команду вида:

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS
public.<name_table>
(
<name_field_1> <data type>,
<name_field_2> <data type>,
<name_field_n> <data type>,
PRIMARY KEY (<name_field>));
```

Следует отметить, что таблицы, которые по внешнему ключу ссылаются на другие таблицы, должны содержать информацию о

внешнем ключе в инструкции *DDL*.

На рис. 3 представлена спроектированная база данных – информационная модель знаний об объекте ТООР. Слева на рис. 3 представлен список созданных таблиц, определенных на этапе даталогического проектирования; справа – представлена схема базы данных. Всего база данных включает в себя 12 таблиц.

Таким образом, была спроектирована база данных, содержащая информацию, необходимую для построения прогнозных моделей выхода из строя оборудования.

Заключение

В рамках проектирования информационной модели знаний об объекте технического обслуживания и ремонта была разработана архитектура базы данных с помощью распределенной системы управления базами данных *GreenPlum*. В информационную модель об объекте ТООР будет поступать фактическая информация предыдущих и текущего периодов, необходимая для разработки модели прогнозирования состояния оборудования.

Список литературы

1. Кузьмин, А.Е. Проблемы импортозамещения промышленной продукции в России на региональном уровне / А.Е. Кузьмин, А.В. Бабкин // Интеллектуальная инженерная экономика и индустрия 5.0 (ИНПРОМ-2024). Сборник трудов X Международной научно-практической конференции. В 2-х томах. – Санкт-Петербург, 2024. – С. 204–207.
2. Гумерова, Г.Р. Особенности проектирования реляционных баз данных информационных систем субъектов экономической деятельности / Г.Р. Гумерова, Ю.Н. Бурханова, Т.Г. Мансурова // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2023. – № 11-3. – С. 389–398.
3. Япо, Ж.В.П.Э. Особенности проектирования баз данных / Ж.В.П.Э. Япо, Л.В. Зимина // Формирование цифровой инфраструктуры предприятий: теоретические и прикладные аспекты. Сборник научных трудов национальной научно-практической конференции. Под редакцией Л.И. Малавкиной. – Орел, 2020. – С. 70–75.
4. Лысенко, К.Д. Инфологическое и даталогическое проектирование информационной системы спортивной школы с помощью Erwin / К.Д. Лысенко // Международный научный журнал «ВЕСТНИК НАУКИ». – 2023. – № 7(64). – Т. 5. – С. 236–240.
5. Власов, С.А. Использование инфологической и даталогической модели системы при проектировании базы данных / С.А. Власов // Техническое регулирование в едином экономическом пространстве. Сборник статей VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Екатеринбург, 2021. – С. 240–248.

References

1. Kuz'min, A.Ye. Problemy importozameshcheniya promyshlennoy produktzii v Rossii na regional'nom urovne / A.Ye. Kuz'min, A.V. Babkin // Intellektual'naya inzhenernaya ekonomika i industriya 5.0 (INPROM-2024). Sbornik trudov X Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. V 2-kh tomakh. – Sankt-Peterburg, 2024. – S. 204–207.
2. Gumerova, G.R. Osobennosti proyektirovaniya relyatsionnykh baz dannykh informatsionnykh sistem sub'yektov ekonomicheskoy deyatelnosti / G.R. Gumerova, YU.N. Burkhanova, T.G. Mansurova // Vestnik Altayskoy akademii ekonomiki i prava. – 2023. – № 11-3. – S. 389–398.
3. Yapo, ZH.V.P.E. Osobennosti proyektirovaniya baz dannykh / ZH.V.P.E. Yapo, L.V. Zimina // Formirovaniye tsifrovoy infrastruktury predpriyatiy: teoreticheskiye i prikladnyye aspekty. Sbornik nauchnykh trudov natsional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Pod redaksiyey L.I. Malyavkinoy. – Orel, 2020. – S. 70–75.
4. Lysenko, K.D. Infologicheskoye i datalogicheskoye proyektirovaniye informatsionnoy sistemy

sportivnoy shkoly s pomoshch'yu Erwin / K.D. Lysenko // Mezhdunarodnyy nauchnyy zhurnal «VESTNIK NAUKI». – 2023. – № 7(64). – Т. 5. – S. 236–240.

5. Vlasov, S.A. Ispol'zovaniye infologicheskoy i datalogicheskoy modeli sistemy pri proyektirovanii bazy dannykh / S.A. Vlasov // Tekhnicheskoye regulirovaniye v yedinom ekonomicheskom prostranstve. Sbornik statey VIII Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem. – Yekaterinburg, 2021. – S. 240–248.

© Т.А. Новикова, Е.В. Ляпунцова, 2024

УДК 004.056, 681.518

К.Д. ПЛОХУТА

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)», г. Санкт-Петербург

ЭМЕРДЖЕНТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КИБЕРЗАЩИТЫ ДЛЯ КОРПОРАТИВНЫХ IOT-СИСТЕМ В ЭПОХУ АДАПТИВНОГО МЕНЕДЖМЕНТА

Ключевые слова: киберзащита; менеджмент; управление идентификацией; эмерджентные технологии; IoT-система.

Аннотация. В статье представлен подход на основе архитектуры нулевого доверия (*Zero Trust*), который признан одним из эффективных решений для обеспечения киберустойчивости корпоративных IoT-сетей. Целью исследования является рассмотрение применения архитектуры *Zero Trust* в условиях, когда традиционные методы защиты уже не обеспечивают должного уровня безопасности от современных угроз. Для достижения данной цели в статье сформулированы следующие задачи: детальный обзор основных компонентов архитектуры *Zero Trust*, анализ методов управления идентификацией и доступом, изучение принципов сегментации сети, рассмотрение способов непрерывного мониторинга и разработка микрополитик доступа. Гипотеза исследования заключается в том, что применение архитектуры нулевого доверия может существенно повысить уровень киберустойчивости корпоративных IoT-сетей путем обеспечения строгого контроля доступа и действий в сети. Методология исследования включает анализ литературных источников, изучение опыта практического применения архитектуры *Zero Trust*, а также проведение экспериментов для проверки эффективности предложенного подхода. В результате исследования были подробно рассмотрены основные компоненты архитектуры *Zero Trust*, выявлены преимущества применения данного подхода для киберзащиты корпоративных IoT-сетей, а также предложены рекомендации по внедрению данной модели безопасности в практические сферы.

Концепция архитектуры *Zero Trust* изменяет традиционный подход к корпоративной безопасности, уделяя внимание постоянной верификации всех участков информационного обмена. Современные методы защиты цифровой инфраструктуры требуют регулярной аутентификации всех субъектов и объектов взаимодействия, независимо от их положения относительно корпоративного периметра [4]. Комплексная система безопасности включает многофакторную аутентификацию, централизованное управление идентификаторами, а также гранулярный контроль доступа. Микросегментация корпоративной инфраструктуры создает отдельные защищенные сегменты, что значительно уменьшает риск несанкционированного доступа к данным организации.

Экспансия интернета вещей повышает уязвимость корпоративных систем к кибератакам. Концепция *Zero Trust* предлагает решение через автоматические средства обнаружения и устранения угроз, гранулярные политики доступа, ключевые для данного подхода. Многоуровневая верификация включает анализ ситуационных параметров и моделей поведения пользователей для оценки рисков [2].

Концепция *Zero Trust* изменяет методы защиты сетей, внедряя новые механизмы контроля доступа. Трансформация инфраструктуры включает тестирование защиты, модернизацию авторизации и подготовку сотрудников. Архитектура *Zero Trust* предполагает многоступенчатую верификацию для защиты IoT-сетей. В отличие от классических методов, где доступ разрешается после идентификации внутри сети, *Zero Trust* проверяет каждый запрос, обеспечивая многоуровневый контроль безопасности [3].

Таблица 1. Основные компоненты архитектуры нулевого доверия для корпоративных IoT-систем с учетом стандартов и технологий безопасности

Компонент	Описание	Инструменты и технологии	Стандарты
Управление идентификацией и доступом (<i>IAM</i>)	Обеспечивает то, что доступ к ресурсам получают только авторизованные пользователи и устройства через многофакторную аутентификацию	Многофакторная аутентификация (<i>MFA</i>), биометрия, аппаратные ключи	ГОСТ Р ИСО/МЭК 27001–2012, ISO 27001, ГОСТ Р 57580.1–2017
Сегментация сети и микросегментация	Разделяет сеть на логические сегменты, чтобы ограничить доступ каждого устройства только к необходимым ресурсам	Виртуальные локальные сети	ГОСТ Р 57580.1–2017, ISO 27002
Непрерывный мониторинг и анализ	Обеспечивает постоянное наблюдение за активностью в сети для выявления аномалий в поведении устройств	<i>SIEM</i> -системы	<i>SCAP</i>
Микрополитики доступа	Назначают каждому устройству и процессу минимально необходимые права доступа, что предотвращает распространение угроз внутри сети	Динамическое управление ролями, автоматизация на базе <i>SOAR</i>	ФСТЭК, ГОСТ Р ИСО/МЭК 27001–2012
Автоматизация и оркестрация (<i>SOAR</i>)	Интеграция процессов управления доступом и инструментов безопасности для создания целостной картины угроз и автоматической реакции на них	<i>SOAR</i> , <i>SIEM</i> , системы отслеживания уязвимостей	<i>SCAP</i> , <i>ISCM</i>

Интеграция IoT-оборудования требует усиленной защиты данных. Многоуровневая защита включает контроль доступа, разделение сетей и непрерывное отслеживание активности для предотвращения несанкционированного доступа. Многофакторная аутентификация играет ключевую роль в концепции *Zero Trust*, обеспечивая надежный контроль доступа. Современные методы верификации, включая биометрические данные и криптографические модули, повышают безопасность на физическом уровне устройств.

Рациональная сегментация сетевых инфраструктур обеспечивает контролируемый доступ к ресурсам. Микросегментация позволяет создавать независимые функциональные модули с уникальными параметрами авторизации. Учреждения здравоохранения используют подобные решения для защиты медицинских данных. Изоляция потенциальных угроз в отдельных сегментах повышает общую безопасность информационной экосистемы [1].

Мониторинг поведения устройств является основой архитектуры *Zero Trust*. Защитные механизмы быстро реагируют на нестандартное поведение IoT-устройств, включая

недопустимую передачу данных. Предиктивные системы предотвращают атаки, выявляя подозрительную активность и блокируя аномальный трафик [5].

Детализированные политики доступа обеспечивают минимально необходимые привилегии IoT-устройствам, предотвращая распространение угроз при взломе. Постоянный контроль рисков в рамках *Zero Trust* основан на данных о сети и активностях пользователей для оперативного реагирования на уязвимости. Регулярный аудит и обновление политик безопасности для промышленных IoT-сетей поддерживают уровень защиты. Модификации сетевой инфраструктуры требуют немедленного пересмотра прав доступа, чтобы каждое устройство имело доступ только к необходимым компонентам сети.

Для максимальной защиты современные решения *Zero Trust* используют системы машинного обучения, которые автоматизируют управление доступом и динамически адаптируют ролевую модель *Role-Based Access Control (RBAC)*. Этот подход позволяет не только мониторить действия пользователей и устройств, но и выявлять аномалии в их поведении, что

важно для контроля рисков. Благодаря возможности анализа паттернов поведения искусственный интеллект может в реальном времени изменять привилегии, снижая вероятность внутренних и внешних угроз.

SOAR-платформы интегрируют системы безопасности, обеспечивая комплексное видение киберугроз и моментальное реагирование. Автоматизированные процессы уменьшают время реагирования на угрозы и снижают риски ручного управления доступом. Применение *SOAR*-решений позволяет контролировать конфигурации, мониторить уязвимости и отслеживать изменения. Сводная табл. 1 представляет систему компонентов и стандартов для автоматизированного управления доступом и мониторинга *IoT*-сетей.

Защитные решения основаны на международных и российских стандартах безопасности, таких как *ISO 27001* и ГОСТ Р 57580.1. Системы безопасности *IoT*-сетей опираются на контроль доступа и риск-менеджмент, описанные в стан-

дартах. Нормативные документы *ISO* и российские стандарты устанавливают методологическую основу управления информационными активами и требования к информационной безопасности.

Федеральная служба по техническому и экспортному контролю (**ФСТЭК**) разработала критерии информационной безопасности и систему классификации данных. Методические указания предлагают инструменты защиты автоматизированных систем, включая *IoT*. Регуляторные требования согласованы с концепцией *Zero Trust Architecture*, обеспечивая обязательные меры защиты данных.

Многофакторная аутентификация, микро-сегментация сети, постоянный контроль и детализированные политики доступа способствуют защите *IoT*-инфраструктур. Многоуровневые механизмы безопасности обеспечивают конфиденциальность данных, отказоустойчивость и стабильное функционирование корпоративной *IoT*-инфраструктуры.

Список литературы

1. Валеев, С.С. Архитектура предприятия и архитектура нулевого доверия / С.С. Валеев, Н.В. Кондратьева, А.В. Мельников // Вестник УрФО. Безопасность в информационной сфере. – 2023. – № 2(48). – С. 49–53.
2. Лаборатория Касперского. Архитектура нулевого доверия: что это такое и зачем она нужна? [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.kaspersky.ru/resource-center/definitions/zero-trust>.
3. Плохута, К.Д. Кибербезопасность в области технологического предпринимательства в эпоху цифровизации / К.Д. Плохута // Современные проблемы менеджмента: материалы XVIII Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Сборник научных трудов / под общ. ред. д-ра экон. наук, проф. С.Н. Кузьминой. – СПб : СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2024. – С. 639.
4. Стасинопулос, П. Проектирование систем как единого целого / П. Стасинопулос. – М. : Эксмо, 2012. – 288 с.
5. Trend Micro. Архитектура нулевого доверия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.trendmicro.com/ru_ru/business/solutions/challenges/zero-trust.html.

References

1. Valeyev, S.S. Arkhitektura predpriyatiya i arkhitektura nulevogo doveriya / S.S. Valeyev, N.V. Kondrat'yeva, A.V. Mel'nikov // Vestnik UrFO. Bezopasnost' v informatsionnoy sfere. – 2023. – № 2(48). – S. 49–53.
2. Laboratoriya Kasperskogo. Arkhitektura nulevogo doveriya: chto eto takoye i zachem ona nuzhna? [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.kaspersky.ru/resource-center/definitions/zero-trust>.
3. Plokhuta, K.D. Kiberbezopasnost' v oblasti tekhnologicheskogo predprinimatel'stva v epokhu tsifrovizatsii / K.D. Plokhuta // Sovremennyye problemy menedzhmenta: materialy XVIII Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh. Sbornik nauchnykh

trudov / pod obshch. red. d-ra ekon. nauk, prof. S.N. Kuz'minoy. – SPb : SPbGETU «LETI», 2024. – S. 639.

4. Stasinopulos, P. Proyektirovaniye sistem kak yedinogo tselogo / P. Stasinopulos. – M. : Eksmo, 2012. – 288 s.

5. Trend Micro. Arkhitektura nulevogo doveriya [Electronic resource]. – Access mode : https://www.trendmicro.com/ru_ru/business/solutions/challenges/zero-trust.html.

© К.Д. Плохута, 2024

УДК 658.5

Т.Р. РАДЖАБОВ¹, Г.Р. ХАМИДУЛЛИНА², Э.М. ХУСНУТДИНОВА²¹ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет

«Высшая школа экономики», г. Москва;

²ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань

ВНЕДРЕНИЕ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ В РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ SCM-ПЛАТФОРМЫ

Ключевые слова: управление качеством программного обеспечения; энергетика; *CI/CD*; *SCM*-платформа; *V*-модель.

Аннотация. Цель исследования – разработка и внедрение эффективных процессов управления качеством программного обеспечения для *SCM*-платформ, применяемых в энергетической отрасли. Для достижения сформулированной цели была поставлена задача по развитию современных процессов управления качеством с учетом специфики использования *SCM*-платформ к требованиям надежности и безопасности системы, а также эффективности программного обеспечения в меняющихся условиях рынка энергетика. Гипотеза исследования заключается в том, что платформы оптимизируют управление ресурсами, снижают затраты и повышают безопасность цепочек поставок. В результате исследования разработана модель управления качеством, основанная на *V*-модели, которая позволяет повысить устойчивость программного обеспечения, производительность и соответствие высоким стандартам безопасности.

Актуальность

Современная энергетическая отрасль находится на этапе цифровой трансформации, что обуславливает необходимость внедрения передовых технологий для повышения эффективности процессов. Важную роль в этом играют *SCM*-платформы, которые способствуют оптимизации управления ресурсами, сокращению операционных издержек и улучшению взаи-

модействия между участниками рынка. В условиях растущей сложности цепочек поставок и повышения требований к их надежности и безопасности внедрение процессов управления качеством в разработку программного обеспечения *SCM*-платформ становится критически важным. Это позволяет обеспечить соответствие программного обеспечения требованиям бизнеса, повысить устойчивость и снизить риски сбоев, что особенно важно в таких высокотехнологичных и критичных для инфраструктуры отраслях, как энергетика.

Проблема данного исследования заключается в том, что в процессе разработки *SCM*-платформ возникают сложности в обеспечении требуемого уровня производительности, безопасности и надежности, что затрудняет успешное завершение данной разработки и сдачу конечного программного продукта.

Понятие управления качеством программного обеспечения (**ПО**) тесно связано с методами управления проектами, разработкой и эксплуатацией *IT*. Существует множество методов по управлению и разработке, такие как *PRINCE2*, *PMBOK*, *RUP*, *MFS*, *V*-модель, *ISO-9000*, гибкие и операционные методы [1]. В рамках данной работы проведен подробный анализ одного из методов управления процессами, такого как *V*-модель (рис. 1). *V*-модель – это модель разработки программного обеспечения, которая акцентирует внимание на параллельном выполнении этапов разработки и тестирования. Особенность *V*-модели заключается в том, что каждому этапу разработки соответствует этап тестирования, который начинается одновременно или после завершения разработки соответствующего компонента. Это делает модель важной с точки зрения обеспечения высокого



Рис. 1. Линейная модель разработки

уровня качества ПО. Основные этапы данной модели состоят из этапов разработки и тестирования.

Данная схема демонстрирует взаимосвязь этапов разработки и тестирования в контексте V-модели. Важно провести исследование SCM-платформы, для которой планируется применение V-модели в процессе разработки. Ключевой вопрос заключается в том, сможет ли применение V-модели в процессах разработки полностью удовлетворить все предъявляемые требования к конечному продукту, либо же возникнет необходимость в ее усовершенствовании за счет добавления дополнительных процессов управления качеством.

Анализ специфики платформ по управлению цепочками поставок в энергетической отрасли включает в себя несколько ключевых аспектов, так как данная отрасль предъявляет уникальные требования к программному обеспечению. Вот некоторые важные моменты.

1. Специфика SCM-платформ в энергетической отрасли [2; 3].

1.1. Управление сложными цепочками поставок. Энергетическая отрасль часто имеет сложные и многосоставные цепочки поставок, включающие оборудование, запчасти, сырье и услуги. Платформы должны обеспечивать эффективное управление этими цепочками.

1.2. Долгосрочные контракты и проектные циклы. Энергетические проекты могут длиться много лет, что требует учета долгосрочных контрактов и планирования. Платформы должны поддерживать управление контрактами, проектами и графиками.

1.3. Нормативное регулирование и соблюдение стандартов. Энергетическая отрасль строго регулируется, поэтому SCM-платформы должны учитывать требования к соблюдению стандартов и нормативов, связанных с безопасностью, экологией и качеством.

1.4. Масштабируемость и интеграция. Платформы должны быть масштабируемыми и интегрироваться с другими системами (например, ERP, CRM, системы управления производственными процессами и т.д.), чтобы обеспечить бесшовное взаимодействие данных.

1.5. Управление запасами и логистика. Эффективное управление запасами и логистическими процессами критично для обеспечения бесперебойной работы и минимизации затрат.

2. Основные требования к качеству программного обеспечения для SCM-платформ.

2.1. Надежность и отказоустойчивость. Платформы должны быть высоконадежными, чтобы минимизировать время простоя и обеспечить бесперебойную работу. Отказо-



Рис. 2. График процессов управления качеством в усовершенствованной V-модели

устойчивость и возможность восстановления после сбоев также крайне важны.

2.2. Производительность и масштабируемость. Системам необходимо обрабатывать большие объемы данных и поддерживать высокую производительность при увеличении нагрузки.

2.3. Безопасность. Платформы должны обеспечивать высокий уровень защиты данных и соблюдение требований по безопасности, включая шифрование, управление доступом и защиту от кибератак.

2.4. Юзабилити и поддержка пользователей. Интерфейс должен быть удобным и интуитивно понятным, а также обеспечивать доступ к необходимой информации и функциям. Поддержка пользователей также должна быть качественной и оперативной.

2.5. Интеграция и совместимость. Платформы должны быть простыми в интеграции с уже работающими системами и обеспечивать совместимость с различными стандартами и протоколами.

2.6. Аналитические возможности. Ключевым аспектом является наличие функций аналитики и отчетности, позволяющих принимать обоснованные решения. Платформа должна включать инструменты для мониторинга и анализа данных.

2.7. Гибкость и адаптируемость. Платформы должны обладать гибкостью, позволяя адаптацию к меняющимся требованиям и обстоятельствам, а также быть настроенными на уникальные процессы и практики, характерные для организации.

Указанные требования и аспекты способствуют эффективной работе *SCM*-платформ в энергетическом секторе, обеспечивая надежность и стабильность на всех этапах цепочки поставки. В данной статье рассматриваются три основных элемента: надежность, производительность и безопасность. Несмотря на то, что линейная модель разработки охватывает все данные элементы, работа с большими объемами данных, присущая *SCM*-платформам, требует высокого уровня надежности и безопасности. Кроме того, при обработке больших данных и применении сложных алгоритмов часто возникают вопросы, касающиеся производительности.

Учитывая, что перечисленные аспекты являются основными требованиями, возникает необходимость в улучшении V-модели (рис. 2). В дополнение к стандартным этапам разработки и тестирования необходимо включить элементы контроля качества для решения специфических задач в данной области. В первую очередь требуется внедрить про-

цессы управления качеством на каждом этапе разработки. Для того чтобы адаптировать V-модель к разработке программного обеспечения SCM-платформ в энергетическом секторе, важно интегрировать ключевые процессы, которые обеспечат высокое качество программного обеспечения на всех этапах: от разработки до тестирования и внедрения.

При реализации управления требованиями на этапе анализа и проектирования удалось избежать многих несоответствий между ожиданиями бизнеса и фактической функциональностью программного обеспечения. Для достижения поставленной цели были задействованы следующие процессы: идентификация и документирование требований; валидация требований с участниками, включая специалистов по безопасности и бизнес-аналитиков из энергетического сектора; управление изменениями требований, контроль версий и анализ воздействия изменений на дизайн и архитектуру [4].

Управление качеством кода было проанализировано как подход к обеспечению качества, что позволило на этапе программирования гарантировать соответствие кода установленным стандартам, а также предотвратить большинство ошибок и недопустимых отклонений. Для этого были реализованы дополнительные процессы, такие как внедрение автоматизированных инструментов для анализа качества кода (например, *SonarQube*) с целью выявления ошибок; установление стандартов кода, касающихся модульности, читаемости, безопасности и производительности; а также проведение ревью кода через систему контроля версий (*Git*) с обязательной проверкой всех изменений командой.

Управление тестированием выступает в качестве важного элемента для обеспечения качества на всех этапах процесса тестирования. Это дало возможность реализовать эффективную стратегию, охватывающую модульные, интеграционные, системные и приемочные тесты. Для ускорения регрессионного тестирования были применены инструменты автоматизации (*Selenium, JUnit*), а также внедрены тесты безопасности для защиты от кибератак и выявления уязвимостей. Особое внимание уделено управлению интеграционными тестами, что особенно важно для взаимодействия с такими системами, как

SCADA, ERP и *IoT*. В рамках V-модели управление тестированием играет ключевую роль на каждом этапе, начиная с модульных тестов и заканчивая системными и приемочными проверками.

Управление безопасностью (*Security Management*) – это важнейший процесс для обеспечения информационной безопасности на всех этапах разработки. В рамках этого процесса были внедрены принципы *DevSecOps*, что позволило интегрировать меры безопасности прямо в цикл разработки (*Shift Left Security*). Проводятся регулярные аудиты, включающие анализ уязвимостей и тестирование на проникновение. Программное обеспечение приводится в соответствие с международными стандартами безопасности и локальными регулятивными требованиями. Дополнительно реализуются меры по шифрованию данных, управлению доступом, контролю сессий и журналированию активности пользователей. В контексте V-модели управление безопасностью внедрено на всех этапах разработки, начиная с анализа требований и проектирования (оценка рисков), и до тестирования и приемки системы.

Одним из ключевых процессов для обеспечения стабильной работы системы под различными нагрузками также является управление производительностью (*Performance Management*). В ходе этого процесса проводятся нагрузочное тестирование, которое оценивает масштабируемость и устойчивость системы при реальных или пиковых нагрузках, а также стресс-тестирование, проверяющее ее способность справляться с экстремальными условиями. После развертывания системы осуществляется постоянный мониторинг производительности с помощью инструментов *Application Performance Monitoring (APM)*. В контексте V-модели управление производительностью играет важную роль на этапе системного тестирования и продолжается в ходе поддержки и мониторинга системы после ее внедрения [5; 6].

Также было внедрено понятие постоянного улучшения (*Continuous Improvement*). Оно применяется на всех этапах, начиная с анализа требований, с акцентом на постоянное улучшение качества разработки и тестирования. Постоянное улучшение включает регулярный анализ работы команды и процессов, применение методов анализа первопричин для выявления про-

блем и предложений, а также внедрение цикла PDCA.

Интеграция процессов управления качеством на каждом этапе усовершенствованной V-модели критически важна для разработки высоконадежных и безопасных SCM-платформ в энергетической отрасли. Данная модель обеспечивает строгий контроль качества, минимизирует риски, улучшает производительность и помогает командам адаптироваться к изменениям.

Заключение

Внедрение процессов управления конфигурациями, тестирования и управления изменениями значительно повысило надежность системы на 40 %, что привело к снижению числа сбоев и повышению стабиль-

ности работы SCM-платформы. Производительность системы возросла на 13 % благодаря регулярному тестированию под нагрузкой и оптимизации кода, а инструменты автоматизации CI/CD способствуют быстрому выявлению и решению проблем, что позволяет поддерживать высокий уровень пропускной способности. Соответствие требованиям безопасности было обеспечено посредством внедрения принципов безопасности на всех стадиях разработки и постоянного мониторинга уязвимостей, что позволило избежать внешних атак на систему и обеспечить соответствие международным стандартам, критичным для энергетической отрасли. Данные процессы управления качеством сделали платформу более надежной, высокопроизводительной и безопасной, удовлетворяя ключевые требования отрасли и обеспечивая высокую эффективность решений.

Список литературы

1. Сергеев, В. Проблема видимости цепи поставок и использование концепции Supply Chain Control Tower / В. Сергеев, И. Сергеев, К. Хлобыстова // Логистика. – 2020. – № 3(160). – С. 35–43.
2. Supply Chain Control Towers [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.scontroltowers.com>.
3. Сергеев, В.И. Перспективы развития цифровой логистики и SCM в России и роль Школы логистики НИУ ВШЭ / В.И. Сергеев // Логистика и управление цепями поставок. – 2017. – № 6(83). – С. 3–14.
4. Хамидуллина, Г.Р. Оптимизация процесса контроля качества производства продукции в листопрокатных цехах с помощью автоматизации / Г.Р. Хамидуллина, Д.Р. Фахреева, Т.Р. Раджабов // Наука и бизнес: пути развития. – 2024. – № 5(155). – С 110–113.
5. Сергеев, В.И. Управление цепями поставок: учебник для вузов / В.И. Сергеев. – М. : Издательство Юрайт, 2020. – 480 с.
6. Система управления поставками и цепями поставок [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.comindware.ru/blog/supply-management-system>.

References

1. Sergeyev, V. Problema vidimosti tsepi postavok i ispol'zovaniye kontseptsii Supply Chain Control Tower / V. Sergeyev, I. Sergeyev, K. Khlobystova // Logistika. – 2020. – № 3(160). – S. 35–43.
2. Supply Chain Control Towers [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.scontroltowers.com>.
3. Sergeyev, V.I. Perspektivy razvitiya tsifrovoy logistiki i SCM v Rossii i rol' Shkoly logistiki NIU VSHE / V.I. Sergeyev // Logistika i upravleniye tsepyami postavok. – 2017. – № 6(83). – S. 3–14.
4. Khamidullina, G.R. Optimizatsiya protsessa kontrolya kachestva proizvodstva produktsii v listoprokatnykh tsekhakh s pomoshch'yu avtomatizatsii / G.R. Khamidullina, D.R. Fakhreyeva,

T.R. Radzhabov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2024. – № 5(155). – S 110–113.

5. Sergeev, V.I. Upravleniye tsepyami postavok: uchebnik dlya vuzov / V.I. Sergeev. – M. : Izdatel'stvo Yurayt, 2020. – 480 s.

6. Sistema upravleniya postavkami i tsepyami postavok [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.comindware.ru/blog/supply-management-system>.

© Т.Р. Раджабов, Г.Р. Хамидуллина, Э.М. Хуснутдинова, 2024

УДК 323-053.6 (470.621)

Д.О. ГАСПАРЯН, З.Х. ТЛЯШОК, Т.А. ЩЕРБАТОВА
Филиал ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», пос. Яблоновский

ОЦЕНКА РЕАЛИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ В РЕСПУБЛИКЕ АДЫГЕЯ

Ключевые слова: демографические процессы; инициативы; молодежная политика; негативные тенденции; проекты; социально-экономические показатели.

Аннотация. Актуальность исследования связана с необходимостью изучения оценки реализации государственной молодежной политики в Республике Адыгея.

Гипотеза исследования: изучение состояния молодежной политики в Республике Адыгея.

Цель – рассмотреть современные подходы и провести анализ состояния молодежной политики в Республике Адыгея.

Задачи работы:

- рассмотреть основные социально-экономические показатели Республики Адыгея;
- определить демографические процессы Республики Адыгея.

Методы исследования: теоретические методы (изучение, анализ, синтез, сравнение данных методической литературы по проблеме исследования), эмпирические методы (наблюдение, беседы), педагогическое проектирование.

Результаты и ключевые выводы: в сложившейся ситуации необходимо остановить негативные тенденции в молодежной среде, принять меры по качественному улучшению положения молодежи, воспитанию культуры здорового образа жизни, ценностных ориентиров, включающих высокий уровень гражданской ответственности и патриотизма. Эффективная социализация детей и молодежи подразумевает достижение приемлемого и необходимого социализированного уровня и является общественно значимой деятельностью, отвечающей требованиям социального заказа государства.

За последние три года (2021–2023 гг.) социально-экономическое положение Республики Адыгея характеризуется отрицательной динамикой статистических данных (табл. 1).

Так, зафиксированы снижения объемов отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами крупных и средних организаций города в 2023 г. по сравнению с 2022 г. на 2,83 %, а также объемов работ по виду деятельности «Строительство», перевозок грузов автомобильным транспортом. Наблюдаются увеличение уровня официально зарегистрированной безработицы и снижение численности населения.

В бюджет республики за 2023 г. поступило налоговых и других платежей на 24,8 % больше, чем за 2022 г.

В результате анализа расходной части бюджета можно сделать вывод о том, что бюджет Республики Адыгея является социальным. Так, по статистическим данным на жилищно-коммунальное хозяйство приходится 18,5 % из общего объема расходов в 2023 г., 46,8 % – на образование, 18 % – на здравоохранение и спорт.

Следует отметить, что расходы на жилищно-коммунальное хозяйство в Республике Адыгея в расчете на душу населения в несколько раз превосходят уровень подушевых расходов других городов Российской Федерации сравнимого статуса и размера.

В 2023 г. стоимость минимального набора продуктов питания Республики Адыгея составила 4 213,48 рублей на человека. Наблюдается рост по сравнению с 2022 г. на 7,8 %.

В результате оценки показателей бюджетной устойчивости можно сделать вывод о недостаточном собственном уровне полного финансирования текущего содержания и нормального

Таблица 1. Основные социально-экономические показатели Республики Адыгея

Наименование показателей	2023 г.	2023 г. в % к 2022 г.	2022 г. в % к 2021 г.	2022 г.	2021 г.
Объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами крупных и средних организаций, млн руб.	52 162,2	97,17	92,2	53 679,5	57 797,2
Объем работ по виду деятельности «Строительство», млн. руб.	19 947,4	89,9	121,5	25 804,4	19 313,7
Перевезено грузов автомобильным транспортом, млн т	4,7	74,6	212,15	6,3	5,2
Оборот розничной торговли, млн руб.	95 785,5	101,8	103,4	101 635,0	95 164,4
Поступление налоговых и других платежей в бюджет города, тыс. руб.	35 288,0	124,8	120,08	28 276,0	23 547,5
Финансовый результат деятельности крупных и средних организаций, млн руб.	3 237 233	121,9	108,7	2 412 900	2 219 555
Стоимость минимального набора продуктов питания (декабрь), руб./чел.	4 213,48	107,8	99,75	3 909,18	3 919,07
Просроченная задолженность по заработной плате, тыс. руб.	–	–	–	–	–
Численность официально зарегистрированных безработных на конец года, чел.	1,7	106,25	100,0	1,6	1,6
На 1 000 человек в январе-декабре:					
родившихся, промилле	9,1	91,21	93,40	9,9	10,6
умерших, промилле	12,3	100,0	97,62	12,3	12,6

развития объектов социальной сферы.

Демографические процессы в 2021–2023 гг. охарактеризовались снижением естественной убыли населения. Общий коэффициент рождаемости в расчете на одну тысячу человек населения уменьшился в 2023 г. на 8,79 % по сравнению с 2022 г., коэффициент смертности остался на прежнем уровне.

Также отмечается снижение численности экономически активного населения (67,8 тысяч человек в 2022 г. и 66,0 тысяч человек в 2023 г.). Соответственно, снизилась и численность населения, занятого в экономике Республики Адыгея (59,2 тысяч человек в 2022 г. и 57,6 тысяч человек в 2023 г.). В результате негативных воздействий финансового кризиса происходят падение производства градообразующих предприятий и, как следствие, снижение доходов

населения, снижение налогооблагаемой базы, рост безработицы.

В 2023 г. численность официально зарегистрированных безработных возросла на 6,25 % по сравнению с предыдущим годом.

В Республике Адыгея проживает 463 091 человек, среди которых молодых людей в возрасте от 14 до 30 лет 80 913 человек, что составляет 17,46 % в общей численности населения Республики Адыгея.

Реализация молодежной политики на территории республики является составной частью социальной политики администрации, содействует сохранению и приумножению социально-экономического, политического и культурного потенциала города в рамках единой государственной молодежной политики.

Сегодня на федеральном уровне реше-

ние вопросов и координация реализации молодежной политики переданы Министерству образования и науки Российской Федерации. В структуре федерального министерства работает департамент дополнительного образования, воспитания и молодежной политики.

Считаем целесообразным выстроить единую систему управления работой с молодежью на всей территории республики.

В 2023 г. в рамках государственной программы Республики Адыгея «Развитие образования на 2014–2025 гг.» на реализацию мероприятий в области молодежной политики в бюджете Республики Адыгея предусмотрено 16 миллионов рублей [1].

Достижение целей и решение задач программы осуществляются в рамках реализации следующих подпрограмм:

1) подпрограмма «Модернизация образования и развитие науки»;

2) подпрограмма «Организационное и методическое обеспечение реализации государственной программы Республики Адыгея «Развитие образования на 2014–2025 гг.»;

3) подпрограмма «Создание в Республике Адыгея (исходя из прогнозируемой потребности) новых мест в общеобразовательных организациях».

В Республике Адыгея для достижения цели инновационного развития страны ведется работа по нескольким направлениям.

1. Формирование системы продвижения инициативной и талантливой молодежи.

В рамках этого направления проводятся лагеря и школы лидеров, молодежного актива, массовые мероприятия, творческие фестивали, концерты и конкурсы, образовательные форумы. Однако в республике не выстроена система постсопровождения лидеров.

2. Для внедрения и развития данной системы Министерство образования Республики Адыгея планирует организовать работу по формированию и направлению делегаций, состоящих из руководителей и специалистов муниципальных органов по делам молодежи, учреждений сферы молодежной политики регионального и муниципального уровней [2].

3. Многочисленные творческие фестивали и конкурсы позволяют развивать таланты, выявлять самых достойных и ярких, однако полностью отсутствует система их дальнейшего продвижения и роста.

На сайте Государственного Совета – Хасэ Республики Адыгея в Интернете открыт раздел «Молодежный парламент». Он не только освещает деятельность Молодежного парламента, это своего рода трибуна для обсуждения проблем молодежи республики.

Для расширения данного перечня необходимо проведение муниципальных отборочных этапов в ряде республиканских и межрегиональных мероприятий.

Одной из проблем, возникающих при оказании финансовой поддержки молодежным общественным объединениям, инициативным молодежным группам, волонтерским организациям, действующим на территории Республики Адыгея, является то, что значительное количество объединений не предпринимает мер по собственной регистрации в установленном законом порядке (из общего количества существующих объединений сегодня официально зарегистрированы лишь 14 %). Данный факт значительно усложняет развитие механизмов взаимодействия органов исполнительной власти и молодежных общественных объединений и молодежных инициативных групп [3].

Необходимо на местах принимать дополнительные меры по организационному, техническому, информационному содействию в регистрации молодежных и детских общественных объединений в установленном порядке [4].

Таким образом, в сложившейся ситуации необходимо остановить негативные тенденции в молодежной среде, принять меры по качественному улучшению положения молодежи, воспитанию культуры здорового образа жизни, ценностных ориентиров, включающих высокий уровень гражданской ответственности и патриотизма. Эффективная социализация детей и молодежи подразумевает достижение приемлемого и необходимого социализированного уровня и является общественно значимой деятельностью, отвечающей требованиям социального заказа государства.

Список литературы

1. Постановление от 11 ноября 2013 года № 262 О государственной программе Республики

Адыгея «Развитие образования» на 2014–2025 годы // Справочно-правовая система Консультант плюс: Версия проф.

2. Печенкина, В.А. Молодежная политика и ее реализация / В.А. Печенкина. – Владивосток, 2023. – 206 с.

3. Стратегия государственной молодежной политики в Российской Федерации. Министерство образования и науки Российской Федерации. – М., 2023.

4. Тальников, Е.В. Государственная молодежная политика: метод выработки конструктивных решений / Е.В. Тальников // Российский деловой журнал. – 2024. – № 2. – С. 9.

References

1. Postanovleniye ot 11 noyabrya 2013 goda № 262 O gosudarstvennoy programme Respubliki Adygeya «Razvitiye obrazovaniya» na 2014–2025 gody // Spravochno-pravovaya sistema Konsul'tant plus: Versiya prof.

2. Pechenkina, V.A. Molodezhnaya politika i yeye realizatsiya / V.A. Pechenkina. – Vladivostok, 2023. – 206 s.

3. Strategiya gosudarstvennoy molodezhnoy politiki v Rossiyskoy Federatsii. Ministerstvo obrazovaniya i nauki Rossiyskoy Federatsii. – M., 2023.

4. Tal'nikov, Ye.V. Gosudarstvennaya molodezhnaya politika: metod vyrabotki konstruktivnykh resheniy / Ye.V. Tal'nikov // Rossiyskiy delovoy zhurnal. – 2024. – № 2. – S. 9.

© Д.О. Гаспарян, З.Х. Тляшок, Т.А. Щербатова, 2024

УДК 332.1

Б.А. ДОНГАК, О.Н. МОНГУШ, А.О. ОЮН, С.А. ОНДАР
ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», г. Кызыл

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ МЕР ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ НА РАЗВИТИЕ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

Ключевые слова: государственная поддержка; малое и среднее предпринимательство; налоговые льготы; Республика Тыва; субсидирование; экономическое развитие.

Аннотация. Цель исследования – анализ особенностей развития малого и среднего предпринимательства (МСП) в Республике Тыва. Задачи данной работы: рассмотрение значимости малого и среднего бизнеса для экономического роста региона и изучение мер государственной поддержки, направленных на преодоление существующих барьеров и стимулирование предпринимательской активности. Гипотеза исследования состоит в том, что программы субсидирования, налоговые льготы и инициативы по снижению финансовой нагрузки на бизнес эффективно влияют на развитие малого и среднего предпринимательства. Используются методы анализа, сравнения и обобщения научной литературы. Результаты исследования: анализ влияния государственной политики на развитие сектора МСП в условиях ограниченных ресурсов региона.

Малое и среднее предпринимательство играет важную роль в экономическом развитии регионов, способствуя созданию рабочих мест, увеличению налоговых поступлений и развитию конкуренции. В условиях современной экономики, особенно в республиках с ограниченными ресурсами, таких как Республика Тыва, поддержка МСП становится приоритетной задачей государства. Эффективные меры государственной поддержки могут не только способствовать росту предпринимательской активности, но и укреплять социальную устойчивость, что особенно актуально для регионов с высокими уровнями безработицы и экономи-

ческими вызовами.

Республика Тыва отличается разнообразием природных условий и ресурсов. В зависимости от особенностей экономического развития и транспортных связей регион делится на четыре части: центральную, западную, южную и восточную. Географическое положение Тувы является выгодным с точки зрения природных условий.

МСП в республике, которое зародилось 25 лет назад, занимает важное место в экономике региона, выступая одним из основных видов экономической деятельности [1].

По словам исследователей Ш.Ч. Сояна и А.М. Мадона, в сфере малого и среднего предпринимательства Республики Тыва выделяется такая особенность, что четверть трудоспособного населения региона ведет индивидуальную трудовую деятельность без регистрации юридического лица, трудясь на малых предприятиях и в фермерских хозяйствах [4].

При обсуждении вопросов развития и совершенствования данного сектора экономики следует отметить, что малое предпринимательство сталкивается с рядом проблем, которые затрудняют его рост. Перспективы развития МСП в Республике Тыва и в Российской Федерации в целом напрямую зависят от решения этих проблем.

Получение заемных средств является критически важным для малых предприятий, так как для их дальнейшего роста и развития требуются значительные финансовые ресурсы, которых зачастую не хватает [5].

Высокие налоговые ставки и социальные отчисления создают серьезные трудности для большинства предпринимателей. В связи с текущей ситуацией Министерство экономики и Министерство финансов Республики Тыва рекомендовали снизить налоговые ставки по упро-

щенной системе налогообложения для малого и среднего бизнеса.

На фоне этих вызовов также наблюдается недостаток информации о мерах поддержки и изменениях в налоговом законодательстве, в особенности в труднодоступных районах республики, в которых затрудняет доступ к актуальной информации медленный интернет. Для решения этой проблемы необходимо организовать выездные консультационные группы, которые будут проводить разъяснительные мероприятия.

Дополнительно существует проблема нехватки квалифицированных кадров, требующая системного подхода к обучению и подготовке специалистов для сектора малого бизнеса.

К числу факторов, сдерживающих развитие малого предпринимательства в Республике Тыва, можно отнести следующее.

Во-первых, отсутствие железнодорожного сообщения, во-вторых, слабую авиамаршрутную сеть, в-третьих, недостаток развитой логистической инфраструктуры, а также сложные природно-климатические условия, которые затрудняют сельскохозяйственное производство.

Важным аспектом для улучшения ситуации является легализация рынка животноводства, что способствует экономическому развитию республики.

Малому бизнесу в регионе требуются переход на новый уровень развития и поиск новых возможностей для роста, что обусловлено активным развитием информационных технологий и стратегическим курсом государства на цифровизацию экономики. Для ускорения социально-экономического прогресса в республике важно преодолеть проблему низкой плотности предпринимательской активности. В этом процессе малое предпринимательство играет ключевую роль, интегрируя различные аспекты жизни региона [2].

По данным Федеральной налоговой службы (ФНС) России, на 1 июля 2023 г. количество работающих в секторе МСП в Республике Тыва составило 30 172 человека. За первое полугодие 2023 г. этот показатель увеличился на 4 252 человека или на 16,4 % по сравнению с началом года, а с 2019 г. количество работающих в малом и среднем бизнесе возросло на 106 %.

Финансовая поддержка включает в себя кредиты или займы через Фонд поддержки предпринимательства Республики Тыва, который предлагает ссуды на определенных услови-

ях. Нефинансовая поддержка включает услуги Фонда, который может частично или полностью финансировать поддержку. Существуют программы, в рамках которых предприниматели могут получить кредиты по льготным ставкам, включая программы, предоставляемые Банком России и Корпорацией МСП.

Для обеспечения устойчивого развития малого и среднего бизнеса в Республике Тыва важно учитывать не только общие экономические тенденции, но и специфику локальных предпринимательских инициатив. Одним из ключевых направлений поддержки является субсидирование затрат, направленных на развитие приоритетных видов деятельности.

Практический эффект подобных мер подтверждается опытом прошлого года, когда 24 предпринимателя получили субсидии, которые были использованы для приобретения автомобилей «Газель NEXT» для пассажирских перевозок, а также для закупки погрузочной техники, необходимой в топливных складах для торговли углем и сельскохозяйственного оборудования для фермерских хозяйств. В общей сложности государственная поддержка составила 31,2 млн рублей, что свидетельствует о значительных усилиях властей по стимулированию местного бизнеса.

Для снижения налоговой нагрузки на субъектах малого и среднего предпринимательства в республике действует продленный закон о льготных ставках по упрощенной системе налогообложения, где ставка для налога на доходы, уменьшенные на расходы, составляет 7 %, а для налога на доходы – 3 %. Меры, направленные на снижение финансового давления, дополняются снижением потенциального годового дохода, как закон о льготных ставках по упрощенной системе налогообложения, где ставка для налога на доходы, уменьшенные на расходы, составляет 7 %, для ряда видов деятельности в рамках патентной системы налогообложения, что особенно актуально для сфер бытовых услуг, таких как ремонт и пошив одежды [3].

Малое и среднее предпринимательство в Республике Тыва представляет собой важный инструмент для решения ряда экономических и социальных проблем региона. Несмотря на существующие барьеры, такие как слабая инфраструктура, ограниченные финансовые ресурсы и нехватка квалифицированных кадров, предпринимаются значительные усилия по

поддержке МСП. Программы субсидирования, налоговые льготы и антикризисные меры, направленные на снижение финансовой нагрузки, способствуют активизации предпринимательской активности, что ведет к росту занятости и повышению экономической устойчивости региона.

Однако для дальнейшего успешного развития сектора малого бизнеса необходим комплексный подход, что включает в себя улучшение транспортной и информационной инфраструктуры, увеличение доступности финансовых ресурсов, а также активное разви-

тие образовательных программ для подготовки квалифицированных кадров. Усиление государственной поддержки в сочетании с цифровизацией экономики и расширением возможностей онлайн-коммуникаций создаст благоприятные условия для роста и процветания предпринимательства в Туве.

Малое и среднее предпринимательство остается ключевым драйвером социально-экономического развития региона, который способен обеспечить как повышение уровня жизни населения, так и устойчивое развитие всей республики в долгосрочной перспективе.

Список литературы

1. Балакина, Г.Ф. Социально-экономические процессы в Республике Тыва в 2015–2021 гг. / Г.Ф. Балакина, З.В. Анайбан // Природные ресурсы, среда и общество. – 2022. – № 3(15). – С. 31–41.
2. Доржу, Д.В. Проблемы развития малого предпринимательства в Республике Тыва / Д.В. Доржу // Вестник КрасГАУ. – 2014. – № 1(88). – С. 33–39.
3. Оюн, А.В. Актуальные проблемы развития малого предпринимательства в Республике Тыва / А.В. Оюн // Креативная экономика. – 2021. – Т. 15. – № 4. – С. 1375–1388.
4. Соян, Ш.Ч. Малый бизнес в экономике Республики Тыва / Ш.Ч. Соян, Б.А. Донгак, А.С.А. Чарашоол // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2015. – № 5(77). – С. 45.

References

1. Balakina G.F. Sotsial'no-ekonomicheskiye protsessy v Respublike Tyva v 2015–2021 gg. / G.F. Balakina, Z.V. Anayban // Prirodnyye resursy, okruzhayushchaya sreda i obshchestvo. – 2022. – № 3(15). – S. 31–41.
2. Dordzhu, D.V. Problemy razvitiya malogo biznesa v Respublike Tyva / D.U. Dorzhu // Vestnik KrasGAU. – 2014. – № 1(88). – S. 33–39.
3. Geym, A.V. Aktual'nyye problemy razvitiya malogo predprinimatel'stva v Respublike Tyva / A.V. Igra // Kreativnaya ekonomika. – 2021. – T. 15. – № 4. – S. 1375–1388.
4. Soyan, SH.CH. Malyy biznes v ekonomike Respubliki Tyva / SH.CH. Soyan, B.A. Dongak, A.S.A. Charashul // Upravleniye ekonomicheskimi sistemami: elektronnyy nauchnyy zhurnal. – 2015. – № 5(77). – S. 45.

© Б.А. Донгак, О.Н. Монгуш, А.О. Оюн, С.А. Ондар, 2024

УДК 332.1

Б.А. ДОНГАК, О.Н. МОНГУШ, А.О. ОЮН, Ч.Э. САДИ
ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», г. Кызыл

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИРОВАНИЯ В СОЦИАЛЬНУЮ СФЕРУ И ФОРМИРОВАНИЕ ЕЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА)

Ключевые слова: инвестиционная привлекательность; государственно-частное партнерство; Республика Тыва; социальная сфера; социально-экономическое развитие; эффективность инвестиций.

Аннотация. Актуальность исследования обусловлена растущим интересом к социальным проектам со стороны как государства, так и частных инвесторов. Целью исследования является анализ инвестиционной привлекательности Республики Тыва в контексте инвестирования в социальную сферу. В статье раскрываются задача изучения проблем и потребностей социальной сферы, а также предложения по улучшению инвестиционного климата, включая государственно-частное партнерство и развитие человеческого капитала. Гипотеза работы в том, что в ограниченных финансовых ресурсах и в высокой степени социальной нуждемости региона важным становится оценка эффективности инвестиций в образование, здравоохранение и социальное обеспечение. Используются методы анализа, сравнения и обобщения научной литературы. Выводы подчеркивают необходимость комплексного подхода для обеспечения устойчивого социально-экономического развития региона.

Инвестирование в социальную сферу играет ключевую роль в обеспечении устойчивого развития регионов, способствуя улучшению качества жизни населения и созданию эффективной социальной инфраструктуры. Республика Тыва как один из российских регионов с особыми экономическими и социальными вызовами нуждается в анализе эффективности инвестиций в свою социальную сферу. В условиях ограниченных финансовых ресур-

сов и значительных потребностей в улучшении образования, здравоохранения и социальной защиты важно оценить, насколько инвестиции помогают решать актуальные проблемы региона и формировать его инвестиционную привлекательность.

Инвестирование в социальную сферу представляет собой процесс направленного вложения финансовых, материальных и интеллектуальных ресурсов для развития и совершенствования различных аспектов социальной инфраструктуры, включая здравоохранение, образование, социальное обеспечение и культуру.

Республика Тыва, расположенная в центральной части России, характеризуется разнообразным социально-экономическим положением, сочетающим в себе как природные ресурсы, так и вызовы, связанные с развитием. Регион богат природными ресурсами, включая полезные ископаемые, водные ресурсы и обширные пастбища, что создает потенциал для развития сельского хозяйства и добывающей промышленности. Однако Республика Тыва сталкивается с рядом проблем, таких как высокая степень социальной нуждемости, недостаточная инфраструктура, ограниченный доступ к качественным образовательным и медицинским услугам, а также высокий уровень безработицы [3].

Однако инвестиции в социальную сферу обладают уникальными характеристиками, которые отличают их от других типов вложений, поскольку они направлены не только на получение экономического результата, но и на реализацию социальных целей, таких как повышение жизненного уровня, улучшение здоровья населения и обеспечение доступного образования. Данные вложения требуют долгосрочного подхода, так как результаты их реализации про-

являются не мгновенно, а со временем, что отражается на общем социально-экономическом развитии региона. Значение таких инвестиций трудно переоценить: они способствуют формированию человеческого капитала, укрепляют социальную стабильность и повышают общий уровень благосостояния общества. Вложения в социальную сферу создают также благоприятные условия для привлечения дополнительных инвестиций и стимулируют рост других секторов экономики, что делает их критически важными для устойчивого развития и прогресса любого региона.

Республика Тыва обладает значительным туристско-рекреационным потенциалом, что делает ее привлекательной для туристов, в частности благодаря восстановлению курорта «Чедер». В сельском хозяйстве республика активно развивает мясное скотоводство, в том числе с использованием специализированного мясного скота герефордской породы.

Программно-целевой подход обеспечит комплексное выполнение мероприятий программы, эффективное планирование расходов на их реализацию и мониторинг достижения результатов, а также сосредоточение всех организационных и финансовых ресурсов.

Основными факторами, препятствующими инвестиционному развитию Республики Тыва, являются территориальная удаленность, недостаточная транспортная инфраструктура, нехватка производств полной переработки продукции и ограниченные финансовые ресурсы, что негативно сказывается на развитии всех секторов экономики [2].

Реализация мероприятий по снижению административных барьеров позволит сократить количество процедур и сроки, связанные с предоставлением услуг для бизнеса, а также повысить качество этих услуг.

Согласно рейтингу за 2020 г., опубликованному Национальным рейтинговым агентством, Республика Тыва занимает 65-е место, характеризуясь низким потенциалом и высоким уровнем риска в инвестиционном климате.

Современная промышленность Республики Тыва демонстрирует поступательное развитие, отличаясь высокой долей машиностроительных предприятий. Сельское хозяйство активно развивается в последние пять лет, в то время как традиционной отраслью остается добыча

полезных ископаемых. Также стоит отметить металлообработку, хотя темпы развития химической промышленности несколько ниже.

По итогам 2020 г. крупнейшими инвесторами в республике стали ООО «Лунсин», ООО «Голевская ГРК» и ООО «Межегей», все из которых работают в сфере добычи полезных ископаемых.

В энергетическом секторе отмечается снижение общего объема работ на 1,6 %, однако наблюдается рост работ по наладке сетей водоснабжения и водоотведения. В регионе уделяется особое внимание современным технологиям утилизации отходов, а также введены в эксплуатацию сооружения для ликвидации загрязнений.

Увеличение инвестиционной привлекательности Республики Тыва связано с развитием сельского хозяйства и туристической инфраструктуры. Одной из приоритетных задач государственной программы «Создание благоприятных условий для ведения бизнеса в Республике Тыва на 2017–2024 гг.» является улучшение инвестиционного климата.

Социальная сфера Республики Тыва сталкивается с рядом актуальных проблем и потребностей, которые существенно влияют на качество жизни населения. В первую очередь существует недостаток в доступности и качестве медицинских услуг, что связано с нехваткой медицинских учреждений и квалифицированных кадров, особенно в отдаленных районах. В сфере образования наблюдается дефицит современных образовательных учреждений, а также необходимость повышения квалификации педагогов и обновления учебных программ. Социальное обеспечение также требует внимания: многие семьи находятся на грани бедности, а поддержка со стороны государства часто оказывается недостаточной. Существует потребность в развитии инфраструктуры, включая транспортные и коммунальные услуги, что затрудняет доступ к социальным ресурсам и ограничивает возможности для социально-экономического развития региона. Решение этих проблем является приоритетом для формирования устойчивой социальной политики и повышения уровня жизни граждан [4].

Следующим шагом является активное содействие в развитии государственно-частного партнерства (ГЧП). Создание платформ для взаимодействия между государственными

структурами и частным сектором поможет выявить потребности бизнеса и сформировать совместные проекты, направленные на развитие инфраструктуры, образования и здравоохранения. Также важно организовать форумы и выставки, где местные предприниматели смогут представить свои проекты потенциальным инвесторам и партнерам, что будет способствовать созданию новых бизнес-возможностей.

Наконец, необходимо акцентировать внимание на развитии человеческого капитала и квалификации рабочей силы. Для этого стоит инвестировать в образовательные программы, направленные на подготовку специалистов, соответствующих требованиям современного рынка труда, а также внедрять курсы повышения квалификации для действующих работников. Развитие системы профессионального образования и обучения обеспечит местное население необходимыми навыками и знаниями, что, в свою очередь, повысит конкурентоспособность региона и привлечение инвестиций в

различные отрасли экономики [1].

Перспективы дальнейших исследований в области инвестиционной привлекательности Республики Тыва предполагают углубленный анализ факторов, влияющих на успешность привлечения инвестиций, с акцентом на специфические отрасли экономики, такие как сельское хозяйство, туризм и добыча полезных ископаемых. Важным направлением станет изучение роли инновационных технологий и цифровизации в улучшении инвестиционного климата. Важно исследовать механизмы реализации государственно-частного партнерства и его влияние на развитие инфраструктуры, а также оценить эффект от текущих инвестиционных проектов на социально-экономическое развитие региона. Необходимы исследования, направленные на выявление потребностей местного населения и их включение в стратегическое планирование, что позволит не только повысить инвестиционную привлекательность, но и улучшить качество жизни граждан.

Список литературы

1. Аракчаа, Ч.А. Инвестиционная привлекательность региона Республики Тыва / Ч.А. Аракчаа, М.С.Э. Монгуш, Ф.Д. Седипей // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2022. – № 1-1(83). – С. 16–18.
2. Балакина, Г.Ф. Социально-экономические процессы в Республике Тыва в 2015–2021 гг. / Г.Ф. Балакина, З.В. Анайбан // Природные ресурсы, среда и общество. – 2022. – № 3(15). – С. 31–41.
3. Литвинцева, Г.П. Факторы и пути повышения инвестиционной привлекательности региона / Г.П. Литвинцева, А.А. Голдобина // Идеи и идеалы. – 2019. – Т. 11. – № 4-2. – С. 243–266.
4. Севек, Р.М. Инвестиционная привлекательность региона (на примере Республики Тыва) / Р.М. Севек, А.Д. Хомушку // Научные труды Тувинского государственного университета : Материалы ежегодной научно-практической конференции преподавателей, сотрудников и аспирантов Тувинского государственного университета, посвященной 25-летию Тувинского государственного университета, Кызыл, 30 октября 2020 года. Том Выпуск XIX. – Кызыл : Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Туvinский государственный университет», 2021. – С. 127–130.

References

1. Arakchaa, Ch.A. Investitsionnaya privlekatel'nost' regiona Respubliki Tyva / Ch.A. Arakchaa, M.S.E. Mongush, F.D. Sedipey // Ekonomika i biznes: teoriya i praktika. – 2022. – № 1-1(83). – S. 16–18.
2. Balakina, G.F. Sotsial'no-ekonomicheskkiye protsessy v Respublike Tyva v 2015–2021 gg. / G.F. Balakina, Z.V. Anayban // Prirodnyye resursy, sreda i obshchestvo. – 2022. – № 3(15). – S. 31–41.
3. Litvintseva, G.P. Faktory i puti povysheniya investitsionnoy privlekatel'nosti regiona / G.P. Litvintseva, A.A. Goldobina // Idei i idealy. – 2019. – T. 11. – № 4-2. – S. 243–266.
4. Sevek, R.M. Investitsionnaya privlekatel'nost' regiona (na primere Respubliki Tyva) /

R.M. Sevek, A.D. Khomushku // Nauchnyye trudy Tuvinskogo gosudarstvennogo universiteta : Materialy yezhegodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii преподаvateley, sotrudnikov i aspirantov Tuvinskogo gosudarstvennogo universiteta, posvyashchennoy 25-letiyu Tuvinskogo gosudarstvennogo universiteta, Kyzyl, 30 oktyabrya 2020 goda. Tom Vypusk XIX. – Kyzyl : Federal'noye gosudarstvennoye byudzhethnoye obrazovatel'noye uchrezhdeniye vysshego professional'nogo obrazovaniya «Tuvinskiy gosudarstvennyy universitet», 2021. – S. 127–130.

© Б.А. Донгак, О.Н. Монгуш, А.О. Оюн, Ч.Э. Сади, 2024

УДК 627.7

М.Е. КУЛИКОВА, П.В. ПЛАТОНОВ, Д.А. СКВОРЦОВА

ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет

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

ЭВОЛЮЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ: ОТ ПРОШЛОГО К БУДУЩЕМУ

Ключевые слова: беспилотная авиация; беспилотный летательный аппарат (БПЛА); дрон; модернизация технологии; технология БПЛА; этапы становления.

Аннотация. Цель данного исследования состоит в анализе технологической зрелости технологии БПЛА и характерных особенностей ее развития. Объектом исследования является технология БПЛА. Предмет исследования – особенности и специфика развития технологии с течением времени. Гипотеза исследования: эволюция БПЛА является результатом комплексного взаимодействия технологических инноваций, изменения в нормативно-правовом регулировании, а также потребностей различных рынков. В статье представлены результаты интеллектуального анализа иностранной и отечественной научной литературы, а также патентных документов. Также рассмотрено актуальное состояние нормативно-технической документации, выделены перспективы развития правовой базы БПЛА. Для достижения цели исследования был проведен обзор научных публикаций, отчетов, статистических данных и документов по истории и развитию БПЛА. Результатом исследования являются оценка технологической зрелости БПЛА, а также выявление дальнейших перспектив развития данной технологии.

Технология БПЛА прошла впечатляющий путь от концептуальных идей до сложных устройств, способных выполнять множество задач. История развития БПЛА охватывает более века и свидетельствует о стремительном прогрессе в области аэродинамики, материаловедения, электроники и программного обеспечения

(ПО). Первые шаги в создании беспилотных летательных аппаратов были сделаны в начале XX века, когда исследователи и инженеры начали экспериментировать с автоматическими и дистанционно управляемыми системами. В этот период были разработаны такие системы, как немецкий V-1 и американские беспилотные разведывательные самолеты, которые позволили существенно расширить функциональные возможности БПЛА [6]. С окончанием Холодной войны и развитием цифровых технологий начался новый этап в эволюции БПЛА. Разработка высокоточных систем навигации, улучшение качества связи и появление мощных вычислительных систем позволили создать дроны, способные выполнять сложные автономные миссии. Важным этапом стало также расширение гражданского использования БПЛА – от мониторинга окружающей среды и сельского хозяйства до доставки товаров и оказания медицинской помощи [3].

В данной статье рассматривается эволюция развития БПЛА с точки зрения основных трендов в области научных публикаций, патентов и общественного интереса к технологии. Понимание истории и направления развития БПЛА позволит лучше оценить потенциал данной технологии, возможное ее влияние на общество и, в частности, бизнес в ближайшие десятилетия. Для исследования динамики количества научных публикаций Высшей аттестационной комиссии (ВАК), Scopus, WoS в мире поиск проводился в базе данных Google Scholar, КиберЛенинка, Elsevier [1; 2; 4] по точным совпадениям в заголовках и ключевых словах в тезисах конференций и статьях по запросам «drones», «UAVs» и «unmanned aerial vehicle». Технология БПЛА находится в активной стадии своего развития (рис. 1).



Рис. 1. Динамика научных публикаций по тематике БПЛА в мире (по ключевым словам)

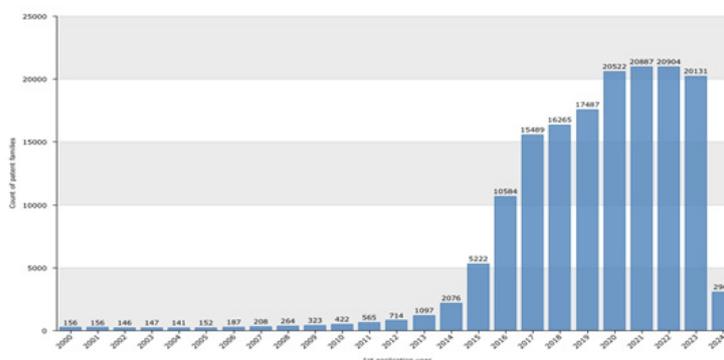


Рис. 2. Динамика патентной активности в области БПЛА

Именно 2022 г. оказался пиком исследований в области беспилотных авиационных систем (БАС). По большей части это связано с сопутствующим развитием смежных технологий. Доступность высокопроизводительных процессоров, развитие микроэлектроники, улучшение сенсоров и стремительное развитие искусственного интеллекта (ИИ) позволили создавать более умные и автономные дроны. С увеличением публикационной активности происходило расширение областей применения БПЛА: доставка товаров, мониторинг сельского хозяйства, спасательные операции, инфраструктурный мониторинг и многое другое. Спад активности в 2023 г. базируется на смещении фокуса на коммерциализацию исследований. Возросла потребность в фундаментальных исследованиях, имеющих потенциал к практическому применению в будущем.

Патентная активность является важным ин-

дикатором в процессе мониторинга технологического развития технологии БПЛА. На рис. 2 представлена динамика патентования в области БПЛА.

В последние годы произошло значительное увеличение числа патентов на технологию БПЛА. Как результат, с 2023 г. наблюдается спад патентной активности, базовые технологии уже запатентованы, а возможности для новых инноваций стали более узкими. Усиление регулирования и требования к безопасности тоже замедляют темпы инноваций. Также присутствует тренд к изменению подхода к защите интеллектуальной собственности с предпочтением сохранять свои разработки в тайне вместо патентования, чтобы избежать разглашения деталей конкурентам. Говоря про направления развития технологии БПЛА в будущем, можно выделить актуальность исследований в области автономной навигации и управления. При-

кладная значимость наблюдается в области использования ИИ и машинного обучения для самостоятельного принятия решений БПЛА на основе данных от сенсоров и камер.

Развитие нормативно-технической документации в области БПЛА за рубежом проходит довольно динамично. Страны активно работают над созданием и обновлением правил и стандартов в целях обеспечения безопасности полетов, защиты данных и интеграции БПЛА в национальное воздушное пространство. На данный момент развитие нормативно-технической документации строится на базе следующих аспектов: безопасность, интеграция, сертификация, защита данных. Нормативно-техническая документация в России находится на стадии активного развития. На данный момент БПЛА регулируются следующими документами [5]: Федеральный закон Российской Федерации от 19.03.1997 № 60-ФЗ «Воздушный кодекс Российской Федерации», регламентирующий использование воздушного пространства, включая БПЛА; Постановление Правительства РФ от 11.03.2010 № 138 «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации»; Постановление Правительства РФ от 25.05.2019 № 658 «Об утверждении Правил учета беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлетной массой от 0,15 килограмма до 30 килограммов, ввезенных в

Российскую Федерацию или произведенных в Российской Федерации»; Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 25.01.2023 № 18 «Об утверждении Порядка нанесения государственных, регистрационных и учетных опознавательных знаков гражданских воздушных судов, товарных знаков на гражданские воздушные суда» (определяет порядок регистрации летательных аппаратов).

Технология БПЛА прошла длительный путь развития, достигнув на сегодняшний день высокого уровня совершенства. Современные БПЛА обладают широкими функциональными возможностями, высокими летно-техническими характеристиками и могут применяться в самых разнообразных областях. Вместе с тем дальнейшее развитие технологии БПЛА сдерживается несовершенством нормативно-правовой базы, спецификой развития других технологий, интеграция с которыми является инструментом для дальнейшего развития. Кроме того, требуется решение ряда технических проблем, связанных с автономностью, надежностью и энергоэффективностью БПЛА. Однако можно ожидать, что в ближайшие годы произойдут дальнейшее совершенствование конструкции, расширение функциональных возможностей, а также снижение стоимости БПЛА. Это позволит активно внедрять их в различные сферы деятельности человека, открывая новые горизонты для научно-технического прогресса.

Исследование выполнено в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ №075-03-2024-090/2, FSN-2023-002.

Список литературы

1. Elsevier. An Information Analytics Business [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.elsevier.com>.
2. Orbit Intelligence // Orbit Intelligence by Questel [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.orbit.com/#PatentListPage>.
3. Костин, А.С. Классификация гражданских беспилотных летательных аппаратов и сферы их применения / А.С. Костин // Системный анализ и логистика. – 2019. – №. 1. – С. 70–80.
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru>.
5. Система учета БВС – Правовая документация // Росавиация – Портал учета беспилотных воздушных судов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://bvs.favt.ru/legal-information>.
6. Ценч, Ю.С. Развитие систем управления полетом и средств аэрофотосъемки беспилотных воздушных судов сельскохозяйственного назначения / Ю.С. Ценч, Р.К. Курбанов, Н.И. Захарова // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2024. – Т. 18. – № 2. – С. 11–19.

References

3. Kostin, A.S. Klassifikatsiya grazhdanskikh bespilotnykh letatel'nykh apparatov i sfery ikh primeneniya / A.S. Kostin // Sistemnyy analiz i logistika. – 2019. – №. 1. – S. 70–80.
4. Nauchnaya elektronnyaya biblioteka «KiberLeninka» [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru>.
5. Sistema ucheta BVS – Pravovaya dokumentatsiya // Rosaviatsiya – Portal ucheta bespilotnykh vozdushnykh sudov [Electronic resource]. – Access mode : <https://bvs.favt.ru/legal-information>.
6. Tsench, YU.S. Razvitiye sistem upravleniya poletom i sredstv aerofotos'yemki bespilotnykh vozdushnykh sudov sel'skokhozyaystvennogo naznacheniya / YU.S. Tsench, R.K. Kurbanov, N.I. Zakharova // Sel'skokhozyaystvennyye mashiny i tekhnologii. – 2024. – T. 18. – № 2. – S. 11–19.

© М.Е. Куликова, П.В. Платонов, Д.А. Скворцова, 2024

УДК 332.1

А.А. КЫЗЫЛ-ООЛ, А.О. ОЮН, В.В. САНЧАЙ-ООЛ, Ш.В. ХЕРТЕК
ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», г. Кызыл

ИННОВАЦИОННЫЙ И ИНВЕСТИЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

Ключевые слова: внедрение инноваций; инвестиционный климат; инновационный потенциал; научно-техническая база; новые возможности; улучшение потенциала; успешные проекты.

Аннотация. В статье приведен комплексный анализ всех аспектов, влияющих на инновационное и инвестиционное развитие региона. Цель работы – определить текущее состояние инновационного и инвестиционного потенциала Республики Тыва. Задачи исследования: исследовать научно-техническую базу, уровень образования и проблемы внедрения инноваций в Республике Тыва, рассмотреть инвестиционный потенциал региона, а также изучить некоторые факторы, которые способствуют созданию благоприятного инвестиционного климата, определить факторы, сдерживающие развитие региона, и изучить перспективные направления. В итоге предложены рекомендации по улучшению инновационного и инвестиционного потенциала, которые могут способствовать развитию региона. Гипотеза: Республика Тыва может обладать большим инновационным и инвестиционным потенциалом. Достигнутые результаты: было выявлено, что Республика Тыва, используя свои уникальные природные ресурсы и культурное наследие, может привлечь инвестиции и создать новые возможности для экономического роста.

Оценка инновационного и инвестиционного потенциала является важным инструментом для определения перспективных направлений развития региона и привлечения инвестиций. Республика Тыва как часть Российской Федерации также нуждается в поддержке инноваций и инвестиций для развития экономики и повышения качества жизни населения.

Инновационный потенциал – это совокупность кадровых, материально-технических и

информационных ресурсов, которые направлены на инновационное развитие.

Для проведения оценки инновационного и инвестиционного потенциала Республики Тыва можно использовать методологический и структурный подходы.

Оценка инновационного потенциала Республики Тыва. Анализ научно- технической базы региона

1. Количество научных и научно-образовательных организаций. В республике действуют девять таких организаций, в том числе пять федеральных, например, Тувинский государственный университет.

2. Научный потенциал. Общее число докторов наук в республике составляет 30 человек (10,1 %), кандидатов наук – 266 человек (89,9 %). Доля исследователей в 2020 г. составила 53,9 %, в том числе 16 докторов и 60 кандидатов наук. С 2015 г. она непрерывно снижается и по данным на 2020 г. составила 1,5 %, а ученых-исследователей – 18,5 %. Доля молодых исследователей (в возрасте до 39 лет) – около 10 %.

Некоторые проблемы научно-технической базы Республики Тыва:

– неприоритетность в политике региона научной и научно-технической деятельности, дефицит источников и объемов финансирования;

– отсутствие продуманной системы, обеспечивающей результативность научных изысканий и достижение реального социально-экономического эффекта от получаемых научных и научно-технических результатов;

– дефицит квалифицированных кадров, снижение числа молодых специалистов в научной сфере;

– медленная профессиональная ротация, ставшая причиной значительного старения на-

учных кадров.

Оценка инвестиционного потенциала Республики Тыва. Инвестиционный климат региона

По данным на июнь 2024 г. инвестиционный климат в регионе улучшился. Республика заняла 29 место в Национальном рейтинге России по выявлению состояния инвестиционного климата регионов, что на пять позиций выше, чем в прошлом году [2].

Есть некоторые факторы, которые способствуют созданию благоприятного инвестиционного климата.

1. Принятые государственные стандарты. Они четко регламентируют отношения органов власти и предпринимательства, исключая коррупцию и бюрократические ограничения [1].

2. Преференции для инвесторов. Для них предусматриваются особые преференции по федеральным и региональным налогам.

3. Упрощенные процедуры ведения бизнеса. Например, среднее время подключения к электросетям сокращено до трех месяцев, получения разрешений на строительство – до более четырех месяцев, регистрации прав собственности – до десяти суток, постановки на кадастровый учет – месяц. Также республика привлекательна для инвесторов своим стратегическим (геополитическим) положением, природными ресурсами, рекреационными возможностями и культурно-историческим потенциалом [4].

Основные проблемы, сдерживающие развитие инновационного и инвестиционного потенциала

1. Неразвитость транспортной инфраструктуры: преобладающий горный рельеф, плохое качество автодорог (более 40 %), их несоответствие нормативным требованиям, отсутствие и слаборазвитое транзитное авиа-сообщение, отсутствие железнодорожного сообщения.

2. Низкий уровень освоения природных ресурсов. Большинство месторождений расположены в удаленных от транспортных коммуникаций горно-таежных районах. Более 90 % грузопотоков в республике осуществляется автомобильным транспортом, что повышает себестоимость товаров и ограничивает освоение ме-

сторождений полезных ископаемых. Несмотря на то, что на территории республики разведано более 20 месторождений со значительными запасами дефицитных видов минерального сырья, из 150 месторождений полезных ископаемых разрабатываются только 30.

3. Низкий уровень развития промышленных отраслей.

4. Отсутствие перерабатывающих предприятий.

5. Дефицит инвестиционных ресурсов и нехватка энергетических мощностей.

6. Дотационность бюджета. Ее доля составляет свыше 70 %.

7. Крайне низкий уровень жизни. По итогам 2021 г. доля населения, проживающего за чертой бедности, в Туве составила 34,1 %. Еще 6,8 % населения живут за чертой крайней бедности, то есть их доход даже ниже половины минимального размера оплаты труда (МРОТ).

8. Отсутствие предприятий для создания новых рабочих мест. Уровень безработицы составил 13,2 % в 2019 г. 52,7 % населения не имеют высшего профессионального образования, поэтому не могут получить достойную работу или претендовать на должности с высокой заработной платой.

Успешные инвестиционные проекты

Добыча полиметаллических руд на Кызыл-Таштыгском месторождении ООО «Лунсин». Компания начала деятельность с 2007 г. За период с 2014 по 2022 гг. организацией уплачено налогов в бюджет республики в общей сумме 3,6 млрд рублей. Освоение месторождения, расположенного в Тере-Хольском районе республики, позволит запустить производство товарных концентратов: колумбитового, танталитового, циркониевого [2].

Возможные пути решения проблем

1. Для развития транспортной инфраструктуры республики предлагается, например, построить железную дорогу Кызыл-Курагино, улучшить состояние существующих автомобильных дорог, осуществить реконструкцию и модернизацию аэропорта г. Кызыла.

2. Совершенствовать демографическую политику. Стимулировать рост рождаемости и снижать смертность трудоспособного населе-

ния, в том числе за счет повышения качества медицинской помощи.

3. Проводить социальную политику для снижения численности населения с доходами ниже прожиточного минимума. Также нужно увеличивать объем дохода на душу населения, повышать расходы на потребительские услуги и снижать расходы населения на продовольствие.

4. Развивать жилищную инфраструктуру.

5. Содействовать строительству социального и коммерческого жилья, повышать комфортность городской среды и сокращать непригодный для проживания жилищный фонд.

6. Улучшать экологическую ситуацию. Снижать объем выбросов в окружающую среду и ее загрязнение.

В Туве, безусловно, есть инвестиционный

потенциал. Регион отличается от других тем, что богат природными ресурсами, которых нет в остальных субъектах России [3].

В заключение следует отметить, что Республика Тыва обладает большим потенциалом для того, чтобы стать центром инноваций и инвестиций в Российской Федерации. Используя свои уникальные природные ресурсы и культурное наследие, Тува может привлечь инвестиции и создать новые возможности для экономического роста. Однако для реализации этого потенциала Тува должна решить стоящие перед ней задачи и создать более благоприятную среду для инноваций и инвестиций. При правильной политике и инвестициях Тува может стать образцом инноваций и развития для других регионов в России и за ее пределами.

Список литературы

1. Государственные программы как источники развития малого предпринимательства на примере Республики Тыва / О.Н. Монгуш, Ш.В. Хертек, А.Г. Мордвинков [и др.] // Наука и бизнес: пути развития. – 2019. – № 1(91). – С. 127–130.

2. Инвестиционный паспорт Республики Тыва 2017 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://krsk.mid.ru/upload/iblock>.

3. Монгуш, О.Н. Оценка инфраструктуры поддержки предпринимательства и инвестиционной политики Республики Тыва / О.Н. Монгуш, Ш.В. Хертек, А.О. Оюн // Наука и бизнес: пути развития. – 2020. – № 3(105). – С. 66–69.

4. Монгуш, С.П. Региональные проблемные аспекты основных путей развития Республики Тыва / С.П. Монгуш // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 3(102). – С. 229–233.

References

1. Gosudarstvennyye programmy kak istochniki razvitiya malogo predprinimatel'stva na primere Respubliki Tyva / O.N. Mongush, SH.V. Khertek, A.G. Mordvinkov [i dr.] // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2019. – № 1(91). – S. 127–130.

2. Investitsionnyu pasport Respubliki Tyva 2017 [Electronic resource]. – Access mode : <https://krsk.mid.ru/upload/iblock>.

3. Mongush, O.N. Otsenka infrastruktury podderzhki predprinimatel'stva i investitsionnoy politiki Respubliki Tyva / O.N. Mongush, SH.V. Khertek, A.O. Igra // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2020. – № 3(105). – S. 66–69.

4. Mongush, S.P. Regional'nyye aspekty problem osnovnykh putey razvitiya Respubliki Tyva / S.P. Mongush // Vestnik KrasGAU. - 2015. - № 3(102). – S. 229–233.

УДК 369.216

О.В. МУХАМЕТОВА¹, А.В. ЛОПАРЕВ², Н.Ш. МУХАМЕТОВ^{2, 3}, В.В. ЛОЗУЧЕНКО^{1, 4}¹ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения»;²ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий»;³ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет»;⁴ДООЦ «Спутник», г. Новосибирск

РОЛЬ СПОРТА В РАЗВИТИИ ОБЩЕСТВА И ФОРМИРОВАНИИ СОЦИАЛЬНЫХ ЦЕННОСТЕЙ

Ключевые слова: дисциплина; массовые мероприятия; командные игры; общество; психическое и физическое здоровье; социальные ценности; спорт.

Аннотация. В статье рассматривается влияние спорта на воспитание молодежи, социальные процессы, формирование лидерских качеств и развитие общественных отношений. Цель исследования – изучение и анализ влияния спорта на развитие общества и формирование социальных ценностей. Задачи исследования: поиск и сбор информации об истории развития взаимосвязи спорта и общества от древности до современности; анализ социальных ценностей, формируемых через спорт; анализ влияния командных игр, спортивных клубов и мероприятий на формирование социальных ценностей. Результаты исследования ярко подчеркивают значимость физической активности в качестве эффективного средства обеспечения социальной интеграции и формирования ценностей в современном обществе.

Спорт на протяжении всей истории человечества играл важную роль в развитии общества. Он не только являлся средством физического воспитания и укрепления здоровья, но и служил инструментом формирования социальных ценностей, объединения людей и стимулирования социальных перемен.

В данном исследовании мы рассмотрим разностороннее влияние спорта на общество, проанализируем его историческую взаимосвязь с развитием человечества, социальные ценности, которые он формирует, и роль командных игр, спортивных клубов и массовых мероприя-

тий в этом процессе.

Цель исследования – изучение и анализ того, как спорт влияет на развитие общества и формирование социальных ценностей.

Задачами исследования являются:

- поиск и сбор информации об истории развития взаимосвязи спорта и общества (начиная с древности и заканчивая современностью);
- анализ социальных ценностей, которые формируются через спорт;
- анализ влияния командных игр, спортивных клубов и мероприятий на формирование социальных ценностей.

Связь между спортом и обществом существует уже давно и является очень сложной по своей структуре. В течение многих веков спорт играл важную роль в развитии общества и формировании социальных ценностей. В древние времена спорт был неотъемлемой частью жизни общества. Древнегреческие олимпийские игры, проводившиеся каждые четыре года, заключали в себе не только спортивный смысл, но и политический и культурный. Они объединяли греков со всех государств и позволяли различным социальным слоям встречаться на одной арене. Восточные империи, такие как Римская и Китайская, спорт использовали для укрепления власти и единства народа. С течением времени, эволюцией феодальной системы и промышленной революции спорт приобрел новое значение для общества. Он стал инструментом физического воспитания, военной подготовки и средством развлечения. Однако в это время доступ к спорту имел только ограниченный круг людей: представители знати и привилегированных слоев общества. В конце XIX века началась новая эпоха в истории спорта и его связи с обществом. Изобретение массовых техноло-

гий и развитие транспорта привели к глобализации спорта. Спортивные соревнования стали собирать огромное количество зрителей и стали средством массовой коммуникации. Они позволяют людям из разных стран и культур объединиться вокруг общей цели и разделить эмоции и радость победы [4].

XX век принес с собой существенные трансформации в сфере спорта. Олимпийские игры превратились в знаковое событие, объединяющее весь мир, а их флаг и гимн стали символами единства и мира. Спортсмены превратились в героев и идеалов для многих людей, олицетворяя лучшие человеческие качества, такие как сила, спортивное мастерство и дисциплина. В современном обществе спорт играет не менее важную роль. Он становится инструментом социализации и формирования социальных ценностей. Участие в спортивных командах и клубах обеспечивает возможность развивать людям навыки работы в коллективе, учиться уважению к соперникам и соблюдению правил игры. Также спорт способствует преодолению проблем общества, таких как насилие, наркомания и социальная изоляция молодежи. История взаимодействия спорта с обществом хронологически раскрывает его существенную роль в развитии и формировании социальных ценностей. С течением времени, начиная с древности и до наших дней, спорт не только привлекает людей своим развлекательным характером, но и объединяет их, влияя на формирование самой основы общества – социальных ценностей.

Активное занятие спортом не только благотворно влияет на физическое развитие человека, но и оказывает воздействие на его эмоциональное и моральное состояние. В процессе занятий спортом формируются и передаются такие социальные ценности, как справедливость, взаимопомощь и дисциплина.

Справедливость – одна из ключевых социальных ценностей, которую спорт способен передавать. В спортивных соревнованиях существуют строго регламентированные правила и нормы, которым абсолютно все участники должны подчиняться. Эти правила служат гарантией создания равных условий для всех и успехом, достигающимся лишь в результате личных усилий и таланта. Профессиональные спортсмены не только овладевают навыками справедливости в отношении соучастников, но и формируют в себе самодисциплину и уме-

ние достойно принимать поражение. Эти важные общественные ценности являются основой для создания гармоничного и справедливого общества [2].

Взаимопомощь – еще одна социальная ценность, которую спорт помогает формировать. В командных видах спорта спортсмены вынуждены сотрудничать друг с другом для достижения общей цели – победы. Формирование навыков командной работы и сотрудничества помогает людям развивать взаимопомощь, умение слушать и принимать решения вместе. Эти навыки и качества, важные для успешной победы, также ценны и в повседневной жизни, в работе и в отношениях с другими людьми.

Дисциплина – это неотъемлемая составляющая социальных ценностей, которая тесно переплетается с областью спорта. В спорте требуются особая дисциплина и самоконтроль, чтобы достичь хороших результатов и преодолеть трудности. Спортсмены учатся работать над собой, контролировать свои эмоции и желания, следовать расписанию тренировок и соблюдать режим питания. Тренировки и соревнования, которым посвящают себя спортсмены, помогают не только в их спортивной карьере, но и в повседневной жизни, рабочих процессах, а также в достижении личных и профессиональных целей.

Активное занятие спортом вырабатывает дисциплину, которая играет главную роль не только на площадке, но и в стремлении к успеху в непрофессиональной сфере. Более того, спортивные ценности обладают важным значением в общественной жизни, поскольку содействуют укреплению общества. Поэтому необходимо не только активно развивать спорт в обществе, но и ценить его влияние на формирование наших социальных ценностей. Это создает благоприятный и сильный основной фундамент для развития и процветания нашего общества.

Командные игры и спортивные клубы играют важную роль в формировании социальных ценностей. Они служат средством интеграции и социализации. Игры, заточенные на работу в команде, способствуют развитию командного духа, коллективной ответственности и идентичности, а также сплоченности команды. Игроки учатся работать вместе, быть частью команды и добиваться общей цели. Это ценные навыки, которые могут быть применены не только в спорте, но и в жизни в целом. Спортивные клубы – место, где можно найти людей со схожими

интересами, целями, идеалами. Есть возможность научиться чему-то новому, найти поддержку, вдохновение. Также спортивные клубы обладают, как и любые другие социальные группы людей, своими правилами, нормами и ценностями, что помогает формированию социальных ценностей.

Спорт и командные игры также оказывают влияние на развитие межличностных навыков и способностей, таких как лидерство, коммуникация, толерантность, интеллектуальные способности, усидчивость и уважение к другим. Это важные социальные навыки, которые помогают людям эффективно общаться и сотрудничать в обществе, а также это означает, что человек, независимо от своего социального статуса и происхождения, способен достичь высоких результатов. Преодоление социального и экономического барьеров содействует развитию равенства возможностей в обществе [3; 5].

Спортивные мероприятия и соревнования способствуют развитию спортивной этики, сознательного отношения к победам и поражениям, а также формируют коммуникативные навыки. Поэтому важно поощрять и поддерживать физическую активность в обществе, особенно среди детей и молодежи, чтобы создать здоровое и гармоничное общество. Активное участие в спортивных мероприятиях помогает людям развивать межличностные навыки, обеспечивает социальную мобильность и равенство возможностей. Поэтому создание условий для участия людей в командных играх и

спортивных клубах стоит поддерживать и развивать.

Спорт всегда был и останется неотъемлемой частью жизни общества. В настоящее время роль спорта стала еще более многогранной и значимой. Во-первых, спорт содействует физическому развитию и оздоровлению населения. Регулярное занятие спортом помогает укрепить здоровье, повысить иммунитет и снизить риски развития различных заболеваний. Во-вторых, спорт играет важную роль в воспитании социальных ценностей. Участие в спортивных мероприятиях учит дисциплине, ответственности, командному духу, уважению к сопернику и другим людям. Командные игры помогают развивать навыки сотрудничества, лидерства. В-третьих, спорт способствует социализации и интеграции общества. Объединение людей разных возрастов, социальных групп, культур и взглядов в одну команду создает благоприятное место для общения, дружбы и взаимопомощи. Кроме того, спорт играет важную роль в профилактике социальных проблем. Он помогает отвлечь молодежь от деструктивных привычек, таких как наркомания, алкоголизм и преступность, предоставляя им альтернативные способы самореализации и досуга. Спорт – это мощный инструмент, который способен сделать мир лучше, здоровее, справедливее и гуманнее. Используя его возможности, мы можем построить будущее, в котором спорт будет служить на благо всего человечества.

Список литературы

1. Лиханова, Ю.О. Физическая культура, как способ социализации для студентов / Ю.О. Лиханова, К.В. Круглова, Е.А. Калинина // В сборнике: Образование. Наука. Производство, 2023. – С. 333–337.
2. Ниясова, Н.С. Структура и содержание общественных и личностных ценностей физической культуры и спорта / Н.С. Ниясова // Омский научный вестник. – 2008. – № 1(63). – С. 101–104.
3. Об истории спорта: учебно-методическое пособие / сост. : И.П. Зайцева, С.И. Мещеряков, А.В. Домничев. – Ярославль : ЯрГУ, 2016. – 68 с.
4. Сбитнева, О.А. Деятельность физической культуры и спорта в системе профилактики негативных социальных явлений среди молодежи / О.А. Сбитнева // Эпоха науки, 2020. – 331 с.
5. Использование технологий блокчейна в физической культуре и спорте в качестве мотивационной системы для студентов / О.В. Мухаметова, Е.В. Климова, Н.Ш. Мухаметов [и др.] // Глобальный научный потенциал. – 2023. – № 8(149). – С. 92–95.

References

1. Likhanova, YU.O. Fizicheskaya kul'tura, kak sposob sotsializatsii dlya studentov /

YU.O. Likhanova, K.V. Kruglova, Ye.A. Kalinina // V sbornike: Obrazovaniye. Nauka. Proizvodstvo, 2023. – S. 333–337.

2. Niyasova, N.S. Struktura i sodержaniye obshchestvennykh i lichnostnykh tsennostey fizicheskoy kul'tury i sporta / N.S. Niyasova // Omskiy nauchnyy vestnik. – 2008. – № 1(63). – S. 101–104.

3. Ob istorii sporta: uchebno-metodicheskoye posobiye / sost. : I.P. Zaytseva, S.I. Meshcheryakov, A.V. Domnichev. – Yaroslavl' : YarGU, 2016. – 68 s.

4. Sbitneva, O.A. Deyatel'nost' fizicheskoy kul'tury i sporta v sisteme profilaktiki negativnykh sotsial'nykh yavleniy sredi molodezhi / O.A. Sbitneva // Epokha nauki, 2020. – 331 s.

5. Ispol'zovaniye tekhnologiy blokcheyna v fizicheskoy kul'ture i sporte v kachestve motivatsionnoy sistemy dlya studentov / O.V. Mukhametova, Ye.V. Klimova, N.SH. Mukhametov [i dr.] // Global'nyy nauchnyy potentsial. – 2023. – № 8(149). – S. 92–95.

© О.В. Мухаметова, А.В. Лопарев, Н.Ш. Мухаметов, В.В. Лозученко, 2024

УДК 328

А.Ю. КОШКИН, С.В. КАЛМЫКОВА, Д.Н. ЛЕОНТЬЕВ
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет
Петра Великого», г. Санкт-Петербург

ЭЛЕКТРОННОЕ ПРАВИТЕЛЬСТВО: ЭВОЛЮЦИЯ РАЗВИТИЯ, ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

Ключевые слова: государственные и муниципальные услуги; услуги; цифровизация; цифровые технологии; электронное правительство.

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы возникновения и развития электронного правительства. Цель исследования – проанализировать основные компоненты современного электронного правительства. Задачи исследования: определить, какие имеются направления развития в сфере оказания государственных и муниципальных услуг на базе использования электронного правительства. Гипотеза исследования состоит в наличии взаимосвязи конкретных потребностей потребителей услуг и предлагаемых способов их реализации. Методы исследования включают в себя традиционные технологии сбора и анализа информации, изучение источников информации, обработки данных, сбор материала, его анализ, обобщение, сравнение. В качестве вывода сформулированы положения о том, что обзор деятельности электронного правительства будет способствовать лучшему пониманию многочисленных аспектов, связанных с его функционированием и облегчит адаптацию и принятие всеобщего процесса цифровизации.

Прежде всего хотелось бы отметить, что вопросы теории и практики электронного правительства сегодня являются весьма и весьма актуальными во всем мире. Говоря о Российской Федерации (РФ), следует подчеркнуть, что в нашей стране, так же как и во многих других государствах, имела место определенная эволюция развития понятия электронного правительства. Так, на базе существующих и имеющихся определений электронного правительства, которые были в свое время приняты Организацией

Объединенных Наций (ООН) и Европейским союзом (ЕС), в Российской Федерации также была разработана и принята первая концепция формирования электронного правительства до 2010 г. и дано первое его определение. В соответствии с этим понятием электронное правительство – это новая форма организации деятельности органов государственной власти, обеспечивающая за счет широкого применения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) качественно новый уровень оперативности и удобства получения организациями и гражданами государственных услуг и информации о результатах деятельности государственных органов.

Можно заметить, что в данном определении еще в перспективе развития концепции формирования электронного правительства в Российской Федерации уже были заложены те положения, которые предписывали оказывать гражданам не только сервисы в части получения государственных услуг, но и хранение и получение информации о деятельности государственных органов (качество, мониторинг, рейтингование и т.п.).

Далее, уже в рамках Системного проекта формирования в Российской Федерации электронного правительства до 2020 г., давалось следующее более полное определение: электронное правительство – это способ организации деятельности федеральных и региональных органов исполнительной власти, органов местного самоуправления, при котором: во всех случаях, когда отсутствует доказанная необходимость административного усмотрения, личного присутствия заявителя, а также бумажного документооборота, применяются формальные процедуры сбора сведений, подготовки и принятия решений, основанные на удаленном электронном взаимодействии. В данном поня-



Рис. 1. Направления развития ЭП

тии отражена та суть, которая сегодня уже прослеживается во всех сервисах, предлагаемых к использованию гражданами. В этом же Системном проекте формирования электронного правительства отмечалось, что задачей и функцией электронного правительства РФ является улучшение качества жизни населения и условий ведения предпринимательской деятельности за счет использования ИКТ для повышения эффективности государственного и муниципального управления и развития партнерских отношений с гражданским обществом и бизнесом. По сути, это первое определение электронного правительства, в котором отмечается, что электронное правительство – это не только оказание услуги, когда гражданам предоставляется некий сервис от органов государственной власти, но еще и поворот государства к бизнесу, дающий возможности осуществления предпринимательской деятельности именно за счет использования различных многочисленных информационных и цифровых технологий.

В настоящее время и сама цифровизация, и непосредственно развитие государственных и муниципальных услуг ведутся в соответствии с программой «Цифровая экономика Российской Федерации», принятой распоряжением Правительства от 28 июля 2017 г. № 1632-р и Указом Президента РФ от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 г.» [1; 2]. В этих материалах представлены конкретные задачи внедрения цифровых технологий и различных платформенных решений в сферах государственного управления и оказания государственных услуг.

Для более полного понимания следует рассмотреть некоторые компоненты электронного правительства. И для этого еще раз зададимся вопросом: что такое электронное правительство и что включает в себя это понятие?

Электронное правительство (ЭП) – это услуги, предоставляемые для граждан и бизнеса, это сама инфраструктура, на которой оно реализуется, это суперсервисы с цифровой трансформацией государственных услуг и единая биометрическая система (рис. 1).

Рассмотрим более подробно эти четыре компонента.

1. Электронные услуги, предоставляемые для граждан и бизнеса, включают в себя весьма обширный список. В качестве примера к таковым можно отнести многочисленные электронные платежи, предварительную запись на прием в конкретное ведомство (например, поликлинику, ГИБДД и т.п.), юридически значимые уведомления, досудебное обжалование, различные услуги единого контактного центра (круглосуточная техническая поддержка портала Госуслуг, тел. 115). По этому номеру можно оставить заявку, выяснить ее статус, узнать адрес интересующего государственного или муниципального предприятия, прослушать график работы.

2. Инфраструктура электронного правительства. Рассматривая данный компонент, следует иметь в виду, что именно различные данные относительно действий или событий, происходящих в жизни людей, должны закладывать основу для инфраструктуры электронного правительства. И поэтому в данном ключе инфраструктура представляет со-

бой взаимосвязанные компоненты, которые обеспечивают, во-первых, взаимодействие различных информационных систем между собой, во-вторых, взаимодействие граждан и органов исполнительной власти в лице представителей государственных услуг. Так что с этой точки зрения в качестве основных и главных составляющих инфраструктуры электронного правительства следует рассматривать единый портал государственных услуг (ЕПГУ), систему межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ), единую систему идентификации и аутентификации (ЕСИА), единую систему нормативно-справочной информации (ЕСНСИ), а также ситуационный центр (СЦ), который предоставляет информационно-методическую поддержку представителям организаций.

3. Единая биометрическая система. Единая биометрическая система (ЕБС) вместе с логином и паролем от Госуслуг дает возможность идентифицировать по биометрическим характеристикам с использованием двух модальностей (голос и лицо в их комбинации) личность клиента при предоставлении государственных и коммерческих услуг и может быть использована в различных областях, таких как финансы, образование, госуслуги, документация и др.

4. Суперсервисы. Суперсервисы – это цепочка из моносервисов, включающая в себя комплексное решение жизненных ситуаций. Список суперсервисов довольно обширен и охватывает до 90 % всех взаимодействий граждан и бизнеса с государством в различных сферах. Что касается непосредственно цифровой трансформации, то в ее основе лежит омниканальность, представляющая собой взаимную интеграцию каналов коммуникации с имеющейся информацией в единую систему, с целью обеспечения бесшовной и непрерывной коммуникации с клиентом.

Таким образом, в работе были рассмотрены вопросы эволюции развития электронного правительства и его основные компоненты.

Представленный материал позволяет сформулировать вывод о том, что такая сфера, как электронное правительство, его развитие, совершенство, стремительно набирает обороты, вовлекая в сферу своего действия людей, предприятия, организации, общество, а следовательно, процесс цифровизации, затронувший все государства, в том числе и Россию, практически наметил основные векторы развития во всех областях жизни.

Список литературы

1. Распоряжение Правительства РФ от 28 июля 2017 г. № 1632-р. Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf>.
2. Указ Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» (с изменениями и дополнениями). [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://base.garant.ru/71937200>.

References

1. Rasporyazheniye Pravitel'stva RF ot 28 iyulya 2017 g. № 1632-r. Ob utverzhdenii programmy «Tsifrovaya ekonomika Rossiyskoy Federatsii» [Electronic resource]. – Access mode : <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf>.
2. Ukaz Prezidenta RF ot 7 maya 2018 g. № 204 «O natsional'nykh tselyakh i strategicheskikh zadachakh razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2024 goda» (s izmeneniyami i dopolneniyami). [Electronic resource]. – Access mode : <https://base.garant.ru/71937200>.

© А.Ю. Кошкин, С.В. Калмыкова, Д.Н. Леонтьев, 2024

УДК 334.012.64:338.242.2:005.8

*Е.В. МАШКОВА, Е.Л. ГОЛЬДФАЙН**ООО «Эколайт-энерго»;**Экспертный совет предпринимателей при Торгово-промышленной палате, г. Набережные Челны*

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ОСНОВАТЕЛЯ БИЗНЕСА: ПРАКТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К СОЗДАНИЮ СТАРТАПОВ В УСЛОВИЯХ РЕСУРСНЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ

Ключевые слова: антикризисное управление; бизнес-проектирование; методология стартапов; минимизация рисков; ограниченные ресурсы; поэтапное развитие бизнеса; предпринимательские компетенции; стартап.

Аннотация. Статья посвящена решению задачи по разработке методики бизнес-проектирования и реализации стартапов в условиях ограниченных ресурсов. Методология исследования включает в себя: анализ опыта успешных предпринимателей и бизнес-проектирования стартапов с учетом понимания необходимости подготовки основателей бизнесов в качестве отдельной профессии, требующей специфических компетенций и личностных характеристик. Цель работы – подтверждение гипотезы о том, что системный подход к бизнес-проектированию, основанный на анализе опыта успешных предпринимателей, в сочетании с подготовкой профессиональных основателей бизнеса, позволит снизить риски и повысить жизнеспособность стартапов. Результат: разработана поэтапная методика с практическими рекомендациями.

Введение

Актуальность работы обусловлена растущей потребностью в эффективных методологиях создания жизнеспособных стартапов в условиях ограниченных ресурсов. Традиционная модель запуска бизнеса, основанная на значительных начальных инвестициях, становится все менее доступной для начинающих предпри-

нимателей, что создает необходимость поиска альтернативных подходов.

Цель работы заключается в разработке методики бизнес-проектирования, позволяющей минимизировать риски при создании бизнеса с ограниченным бюджетом.

Для достижения цели поставлены задачи: провести сравнительный анализ методов бизнес-планирования и проектирования, выявить ключевые компетенции профессионального основателя бизнеса, разработать поэтапную методику создания бизнеса и сформулировать практические рекомендации.

Методология работы основывается на двадцатилетнем практическом опыте авторов сравнительном анализе опыта успешных предпринимателей и использовании системного подхода к бизнес-проектированию. Практическая значимость заключается в возможности применения разработанной методики начинающими предпринимателями для снижения рисков при создании собственного бизнеса.

1. Обоснование понятия: «Профессиональный основатель бизнеса»

Категория «профессионального основателя бизнеса» приобретает особое значение в современных условиях экономического развития. Это не просто человек, решивший создать свой бизнес, а профессионал, обладающий знаниями, навыками и стратегическим видением для создания и управления устойчивыми и конкурентоспособными компаниями. Профессиональные основатели вносят значительный вклад в

Таблица 1. Основные этапы комплексного бизнес-проектирования нового бизнеса

Раздел	Описание
Личные цели основателя	Определение по специальной процедуре истинных целей и предпочтений основателя, его компетенций, опыта, образования, интереса к теме потенциального бизнеса, а также административных и иных ресурсов, способных помочь в бизнесе
Цель бизнес-проекта для основателя	Цель бизнеса может несколько отличаться от цели основателя, но не должна ей противоречить. Необходимо четко сформулировать, как бизнес-проект соответствует личным целям и ценностям основателя, а также как он вписывается в его видение будущего
Участники бизнес-проекта	Определение всех участников, которые будут вовлечены в проект, включая инвесторов, сотрудников, партнеров и консультантов. Описание их ролей и ответственности на каждом этапе реализации проекта
Основная идея основателя	Формулировка основной идеи, на которой будет построен бизнес. Описание того, как эта идея будет реализована и каким образом она отвечает на потребности рынка. Необходимо также указать, какие ключевые проблемы решает проект и почему именно эта идея имеет потенциал для успеха
Риски проекта	Оценка рисков, связанных с ресурсами и объемами. Определение пределов рисков и разработка антикризисного плана, который включает мероприятия для снижения каждого из рисков. Проводится анализ возможных угроз и сценарии, по которым будут реализованы антикризисные меры
Товары и услуги проекта	Описание товаров и услуг, которые будут предлагаться в рамках проекта. Указание на уникальные особенности каждого продукта, которые делают его ценным для потребителей
Разработка продукта для бизнес-проекта	Подробное описание основного продукта (или услуги), который планируется предложить рынку. Продукт должен быть ценным для потенциальных покупателей и отвечать их потребностям. Включает назначение продукта, его функциональные задачи и составные элементы
Назначение продукта/услуги	Определение, на удовлетворение какой потребности направлен товар или услуга. Описание того, какие конкретные задачи решает продукт и каким образом он улучшает жизнь клиента
Функциональные задачи продукта	Описание функциональных задач, которые должны быть решены, чтобы товар выполнил свое назначение. Включает в себя анализ потребностей клиента и адаптацию продукта для их удовлетворения
Элементы продукта	Перечень элементов, из которых должен состоять товар или услуга, чтобы функциональные задачи были реализованы и назначение товара было выполнено. Указание материалов, компонентов и их характеристик
Внешний вид продукта	Описание того, как должен выглядеть товар. Указание на дизайн, форму и визуальные особенности, которые привлекают потребителей и делают продукт узнаваемым
Технология и организация производства	Подробное описание технологии производства товара. Включает этапы производства, поэтапные действия и используемые средства на каждом этапе, а также операции и процессы, которые необходимы для создания продукта
Маркетинг бизнес-проекта и его потребитель	Определение профиля основного клиента проекта. Включает критерии и информацию о целевой аудитории: возраст, пол, социальный статус, потребности, интересы. Маркетинговый комплекс для продукта должен учитывать: кому и что предлагается, цену, каналы распространения, стимулы, физические объекты и организационные аспекты
Уникальность бизнес-проекта	Определение, чем проект уникален, что отличает его от конкурентов. Формулировка уникального бизнес-предложения для клиентов, чтобы показать, почему они должны выбрать именно этот продукт или услугу

Наименования бизнес-проекта	Наименование проекта, отражающее его уникальность и основную идею. Описание того, как название способствует привлечению внимания целевой аудитории и запоминаемости бренда
Организация бизнеса	Определение целей организации бизнеса. Разработка организационной структуры бизнеса, которая включает минимальный штат сотрудников, указание должностей и количества сотрудников. Описание мер по обеспечению безопасности бизнеса, включая защиту интеллектуальной собственности, данных клиентов и ресурсов
Организационно-правовая форма бизнеса	Выбор организационно-правовой формы, в которой будет существовать бизнес-проект. Обоснование выбора в зависимости от типа бизнеса, налогового режима и степени ответственности основателя
Консультанты и советники бизнес-проекта	Привлечение консультантов и советников по общим вопросам управления бизнесом, юридическим вопросам, бухгалтерско-финансовым вопросам, производственным вопросам, маркетинговым вопросам и организационным вопросам. Описание их роли и вклада в успешную реализацию проекта
Потребности в ресурсах и их источники	Оценка потребностей в ресурсах для реализации проекта и определение источников этих ресурсов. Включает ресурсы для производства, реализации и управления бизнесом
Производственная мощность проекта	Определение производственной мощности проекта: сколько товара или услуги может быть произведено в сутки и в месяц при минимальном штате сотрудников и полной их занятости. Описание времени, необходимого для производства и продажи товара
Ресурсы для производства	Составление списка ресурсов, необходимых для производства. Включает статью затрат, количество, цену за единицу и итоговую сумму. Описываются затраты на Фонд оплаты труда (ФОТ), начисления на ФОТ, аренду, электроэнергию, коммунальные услуги, производственные материалы и инструменты, а также расходы на аутсорсинг и обучение персонала
Ресурсы для реализации произведенных товаров/услуг	Смета ежемесячных затрат на реализацию товаров или услуг. Включает статью затрат, количество, цену за единицу и итоговую сумму. Описываются затраты на рекламу, логистику и каналы распространения
Ресурсы для управления производством и продажами	Смета управленческих затрат. Включает ФОТ и отчисления, аренду помещений, банковские расходы, связь, транспортные расходы, представительские расходы, расходы на канцелярские товары и внешних консультантов, налоги, патенты, страховку и обучение персонала
Общие расходы на реализацию бизнес-проекта	Включает производственные, реализационные и управленческие затраты, выплаты ВНС, роялти. Оценка всех видов затрат, связанных с реализацией проекта, чтобы определить общую стоимость его выполнения
Смета общих ежемесячных доходов	Оценка статьи доходов, производственной мощности, себестоимости, цены продажи единицы, количества продаж и итоговой суммы доходов. Это помогает рассчитать прогнозируемую прибыль и оценить финансовую устойчивость проекта
Испытания бизнес-проекта	Проведение испытаний бизнес-проекта на ограниченных масштабах, чтобы убедиться в его работоспособности и соответствии рыночным требованиям. Определение методов испытаний и ресурсов, которые понадобятся для этой цели
Анализ испытаний и принятие решения	Проведение анализа результатов испытаний. Принятие решения о запуске проекта на полном масштабе или необходимости внесения корректировок. Включает оценку соответствия продукта или услуги ожиданиям потребителей
Обеспечение бизнес-проекта капиталом	В случае принятия решения о продолжении проекта – обеспечение проекта капиталом для его выполнения. Определение источников финансирования, суммы инвестиций и сроков их возврата. Самое важное правило – не начинать бизнес-проект, пока вся необходимая для него сумма не будет получена
Организация бизнес-проекта	Организация бизнес-проекта, достаточная для его выполнения, обучения сотрудников и продвижения на рынок. Подготовка инфраструктуры, необходимой для масштабного запуска проекта
Организация производства по разработанной технологии	Организация процесса производства в соответствии с разработанной технологией, чтобы обеспечить эффективность и качество выпускаемой продукции. Включает подготовку производственных мощностей, обучение персонала и контроль качества

Продвижение бизнес-проекта на рынок	Разработка стратегии продвижения на рынок, включающей рекламу, каналы распространения, работу с клиентами и партнерскими организациями. Целью является достижение узнаваемости бренда и привлечение покупателей
Завершение реализации бизнес-проекта	Завершение всех этапов реализации проекта с получением запланированных результатов. Контроль достижения целей, выполнение всех обязательств перед партнерами и клиентами
Контроль завершения бизнес-проекта	Контроль завершения проекта и анализ полученных результатов. Включает оценку выполнения поставленных целей и определение дальнейших шагов по улучшению и масштабированию бизнеса
Проведение анализа результатов и расчетов по окупаемости первоначальных затрат на запуск производства	Описание первоначальных (разовых) затрат, необходимых для запуска производства, реализации и управления проектом. Включает затраты на защиту интеллектуальной собственности организации и первичное продвижение проекта на рынок, проведение испытаний продукта, создание и регистрацию юридического лица, а также на строительство и т.п.

национальную экономику, внедряя инновации и укрепляя человеческий капитал [14].

Подготовка профессиональных основателей бизнеса как отдельной профессии становится все более востребованной и требует переориентации образовательных и практических программ. Это снижает процент неудач среди начинающих предпринимателей и развивает стратегическое мышление. Ведущие примеры из Германии [6] и Южной Кореи [7] показывают, что развитие стартап-сообществ и образовательных программ способствует созданию прочной базы для экономического роста и устойчивости. Для России это особенно актуально в условиях глобальной конкурентной среды.

Таким образом, «профессиональный основатель бизнеса» – это неотъемлемый элемент развития современной экономики. Системная поддержка со стороны государства и образовательных институтов, направленная на подготовку таких специалистов, необходима для обеспечения устойчивого и инновационного роста экономики [14].

2. Бизнес-планирование и бизнес-проектирование

Многие стартаперы сталкиваются с проблемой отсутствия комплексного обучения тому, как правильно основывать бизнес. Их обучают менеджменту, маркетингу, финансам и другим аспектам ведения бизнеса, но полноценного обучения в качестве профессионального основателя своего бизнеса они не получают [5]. Курсы по открытию бизнеса часто не включают важ-

ные элементы, такие как этика основателя и технология администрирования бизнеса [8], что ведет к высокому уровню неудач среди начинающих предпринимателей.

Авторы делают акцент на бизнес-проектировании, а не на бизнес-планировании. Несмотря на отсутствие четких различий между этими понятиями [8; 9], бизнес-проектирование включает глубокое и детальное понимание всех аспектов бизнеса, ориентировано на создание целостной системы, охватывающей все стадии: от идеи до полного запуска и долгосрочного функционирования.

В отличие от бизнес-планирования, которое фокусируется на составлении общих финансовых и организационных показателей, бизнес-проектирование направлено на детальную проработку каждого этапа, включая конкретные проекты, нацеленные на достижение измеримых результатов, точное распределение ресурсов и постоянный мониторинг с адаптацией на каждом этапе.

Такой подход позволяет избегать множества ошибок, связанных с упрощенным бизнес-планированием, и создавать устойчивую бизнес-модель, готовую к долгосрочному функционированию. Основные принципы бизнес-проектирования начинающегося бизнеса изложены в табл. 1.

Создание бизнеса в условиях жесткой конкуренции и ограниченных финансовых возможностей – сложная, но достижимая задача. Данная методология ориентирована на использование простых и проверенных подходов, таких как собственные способности, цели, этапность действий и эффективное использование

имеющихся ресурсов.

Важно в первую очередь определить собственные цели и ресурсы, а также осознать значимость таких понятий, как бизнес-этика, обмен с превышением и принцип постепенности. Начинающим предпринимателям необходимо сосредоточиться на тщательной проработке каждого этапа, чтобы создать устойчивую бизнес-модель и минимизировать риски. При этом важно не упустить из внимания некоторые, кажущиеся малозначительными аспекты, в том числе отдельные аспекты, которые необходимо учитывать при бизнес-проектировании стартапов:

- прояснение личных целей: анализ целей и компетенций, определение сильных и слабых сторон, оценка предпочтений и ресурсов;

- обмен с превышением: предоставление клиенту дополнительной ценности, что способствует укреплению репутации и долгосрочному успеху;

- ориентация на клиента: изучение потребностей клиента и правильное структурирование бизнес-процессов;

- определение продукта с высокой ценностью: выбор продукта, имеющего значимую ценность для потребителей;

- документальная фиксация договоренностей: все обязательства должны быть зафиксированы документально для защиты интересов;

- проверка бизнес-проекта и тестирование: проведение начального тестирования (испытаний) для оценки выгод и минимизации рисков;

- продвижение, производство и обмен: важность маркетинга, честного обмена с клиентами и грамотного финансового планирования;

- этика бизнеса и поддержка общества: соблюдение этических норм способствует устойчивому развитию компании;

- психологические аспекты: психологическая устойчивость, уверенность и настойчивость помогают предпринимателю преодолевать трудности и добиваться успеха;

- организация рабочего процесса: минимизация затрат на начальных этапах и использование доступных ресурсов, таких как домашний офис или коворкинг.

Такой подход к бизнес-проектированию ориентирован на создание успешного и устойчивого бизнеса, способного адаптироваться к изменяющимся условиям и достигать долгосрочных целей. Эффективность бизнес-проек-

тирования зависит от компетентности основателя и постоянного изучения успешных практик других предпринимателей [15].

3. Учиться у лучших

Для профессионального основателя бизнеса крайне важно использовать лучшие практики успешных предпринимателей как в России, так и за рубежом. Изучение успешных примеров позволяет не только развить собственные компетенции, но и избежать типичных ошибок.

На основе многолетнего опыта и анализа большого количества стартапов авторы выделяют ключевые рекомендации.

1. Компетентность и знание продукта. Основатель должен глубоко понимать продукт, который предлагает, и искренне гордиться им. Продукт должен быть качественным, безопасным и этичным.

2. Непрерывное обучение и развитие. Успешные предприниматели постоянно учатся и развиваются. Важно владеть базовыми знаниями в ключевых областях и иметь круг общения, включающий профессионалов, способных компенсировать нехватку знаний.

3. Этика и репутация. Соблюдение этических норм и законов способствует формированию доверия и устойчивой репутации, что помогает избегать конфликтов и строить долгосрочные отношения.

4. Навыки продаж. Умение эффективно продавать свою идею – ключевой фактор успеха. Продажа заключается не только в заключении сделки, но и в способности убедить клиента в ценности продукта.

5. Профессиональный подход к взаимодействию с клиентами. Подготовка и систематизация общения с клиентами усиливает впечатление профессионализма и способствует доверию.

Эти рекомендации подчеркивают важность глубокого анализа, подготовки и ориентации на потребности клиента.

Успех предпринимателя и его команды зависит не только от умения учиться у лучших, но и от правильности решений и лидерских качеств основателя, некоторые из них приведены ниже.

Ключевые аспекты успешного лидерства и управления командой следующие.

1. Подтверждение мотивации и стремление к действию: поддержка активных сотрудни-

ков помогает укрепить их стремление к достижению целей, даже при минимальных ресурсах.

2. Вред ложных целей: важно избегать ложных ориентиров и бездействия, которые негативно влияют на моральное и физическое состояние команды.

3. Один основатель в команде: в команде должен быть четкий лидер для исключения хаоса и разногласий.

4. Разделение обязанностей: каждый член команды должен выполнять задачи, соответствующие его сильным сторонам, с окончательными решениями за основателем.

5. Позитивное мышление основателя: позитивный настрой помогает избежать жестокости и поддерживать сплоченность команды.

6. Позитивные приказы: основатель должен давать команды, мотивирующие и вдохновляющие команду.

7. Дисциплина и ответственность: основатель должен демонстрировать дисциплину, формируя привычку следовать правилам в команде.

8. Постоянное развитие и обучение: повышение квалификации сотрудников и привлечение наставников способствует росту компании.

9. Этика и поддержка общества: этика и ориентация на общественное благо укрепляют репутацию и обеспечивают долгосрочный успех.

10. Психологическая устойчивость: умение справляться и организовывать.

Исходя из общего девиза «Учиться у лучших» можно сформулировать следующие практические рекомендации для начинающих предпринимателей.

1. Начиная с тщательной проработки бизнес-проекта, уделяя особое внимание минимизации рисков и проверке жизнеспособности идеи на начальных этапах.

2. Развивайте профессиональные компетенции, такие как стратегическое мышление, управление рисками и способность к адаптации.

3. Стройте сеть профессиональных контактов и регулярно анализируйте рынок для своевременного внесения корректировок в бизнес-план.

4. Используйте поэтапный подход к развитию стартапа, чтобы обеспечить его устойчивость и гибкость в условиях ограниченных ресурсов.

5. Применяйте опыт успешных предпринимателей, адаптируя их стратегии под свои

условия и избегая типичных ошибок.

6. Внедряйте систему ключевых показателей эффективности для мониторинга прогресса и своевременной корректировки действий.

7. Регулярно оценивайте риски и разрабатывайте антикризисные планы, чтобы обеспечить стабильность бизнеса в условиях неопределенности.

4. Выводы

Проведенное исследование показало, что успешное создание стартапа возможно даже при ограниченных ресурсах, если использовать поэтапный подход и методику бизнес-проектирования. Основные выводы включают следующее.

1. Эффективность создания стартапов зависит не столько от объема начальных вложений, сколько от профессионализма основателя и умения применять методы бизнес-проектирования.

2. Минимизация рисков и поэтапное развитие бизнеса являются ключевыми аспектами устойчивого роста.

3. Разработанная методика ориентирована на постепенное развитие, что позволяет начинающим предпринимателям адаптироваться к изменениям рынка и обеспечивать устойчивость своего бизнеса.

4. Применение опыта успешных предпринимателей и адаптация их практик под свои условия помогают избежать типичных ошибок и повысить эффективность стартапа.

Практическая значимость работы

Разработанная методика бизнес-проектирования предоставляет начинающим предпринимателям практический инструмент для минимизации рисков и успешного запуска стартапов с ограниченными ресурсами. Методика акцентирует внимание на последовательности действий, стратегическом планировании и необходимости постоянного мониторинга показателей эффективности.

Практическая значимость заключается в возможности применения предложенных рекомендаций для создания жизнеспособного бизнеса в условиях ограниченных финансовых ресурсов. Методика также позволяет использовать опыт успешных предпринимателей и адаптировать его под специфические условия каждого

стартапа, что помогает избежать распространенных ошибок и повысить устойчивость бизнеса.

Перспективы дальнейших исследований

Дальнейшие исследования могут быть направлены на адаптацию разработанной методики бизнес-проектирования для различных отраслей и масштабов бизнеса. Это позволит учитывать специфику конкретных рынков и бизнес-моделей, улучшая применимость и эффективность предложенной методологии.

Также перспективной является интеграция современных цифровых технологий и инструментов искусственного интеллекта для автоматизации процесса бизнес-проектирования, что позволит сократить время и улучшить качество планирования. Исследование возможностей применения искусственного интеллекта для оценки рисков и принятия управленческих решений может значительно повысить эффективность стартапов в условиях неопределенности.

5. Заключение

В статье рассмотрены ключевые аспекты создания и развития нового бизнеса с ограниченными ресурсами, а также методы и опыт успешных стартапов, которые помогают начинающим предпринимателям избегать потерь и достигать максимальных результатов при открытии своего дела. Предложенный метод бизнес-проектирования отличается от аналогичных популярных подходов благодаря своему комплексному охвату всех этапов бизнес-проекта – от целей основателя и зарождения идеи до устойчивого функционирования, с акцентом на компетенции, этику и целеустремленность основателя.

Авторы подчеркивают важность концепции профессионального основателя бизнеса и необ-

ходимость самостоятельной проработки основателем каждого этапа бизнес-проектирования, что минимизирует риски и предотвращает финансовые затруднения на начальных стадиях.

Показано, что успешное ведение бизнеса возможно не только при наличии крупных инвестиций, но и благодаря использованию собственных способностей и ресурсов. Основными факторами успеха при этом являются четкое понимание основателем своих целей, принятие им «бытийности профессионального основателя бизнеса», выстраивание эффективной системы управления и соблюдение принципов бизнес-этики.

Методика бизнес-проектирования, принцип «обмена с превышением», недельное финансовое планирование, акцент на долгосрочные отношения с клиентами и другие доказавшие свою эффективность успешные действия прочих предпринимателей способствуют созданию жизнеспособных бизнесов, ориентированных на гарантированное выживание и стабильный рост. Сочетание грамотного проектирования, личных компетенций и этических принципов помогает предпринимателям формировать устойчивый и успешный бизнес даже в условиях ограниченности ресурсов.

Перспективы дальнейших усилий авторов по этой теме связаны с развитием методологии подготовки профессиональных основателей бизнеса, совершенствованием инструментов бизнес-проектирования, включая применение решений на базе искусственного интеллекта, адаптацией методики под различные отрасли и масштабы бизнеса, интеграцией современных цифровых технологий в процесс обучения профессиональных основателей бизнеса.

Результаты работы могут быть использованы как в практической деятельности начинающих предпринимателей, так и в образовательных программах по подготовке профессиональных основателей бизнеса.

Список литературы

1. Бланк, С. Стартап: Настольная книга основателя / С. Бланк, Б. Дорф. – М. : Альпина Паблицер, 2019. – 616 с.
2. Остервальдер, А. Построение бизнес-моделей / А. Остервальдер, И. Пинье. – М. : Альпина Паблицер, 2020. – 288 с.
3. Рис, Э. Бизнес с нуля. Метод Lean Startup / Э. Рис. – М. : Альпина Паблицер, 2021. – 256 с.
4. Широкова, Г.В. Предпринимательская ориентация: истоки концепции и основные подходы к исследованию / Г.В. Широкова // Российский журнал менеджмента. – 2020. – № 18(1). –

С. 73–98.

5. Чепуренко, А.Ю. Как и зачем обучать студентов предпринимательству: полемические заметки / А.Ю. Чепуренко // Вопросы образования. – 2019. – № 3. – С. 248–276.
6. Аудреч, Д.Б. Немецкая экосистема предпринимательства: происхождение, эволюция и будущие вызовы / Д.Б. Аудреч, Э.Э. Леманн // Малый бизнес экономики. – 2021. – Т. 56. – С. 81–97.
7. Ким, Л. Динамика инновационной системы Кореи: от имитации к инновациям / Л. Ким // Политика исследований. – 2019. – Т. 48(1). – С. 24–42.
8. Баринов, В.А. Бизнес-планирование / В.А. Баринов. – М. : ФОРУМ, 2020. – 272 с.
9. Петров, К.Н. Как разработать бизнес-план. Практическое пособие с примерами и шаблонами / К.Н. Петров. – М. : ООО «И.Д. Вильямс», 2019. – 384 с.
10. Ряховская, А.Н. Антикризисное управление: современная концепция и основной инструментарий / А.Н. Ряховская, С.Е. Кован // Управленческие науки. – 2015. – Т. 5. – № 3. – С. 45–55.
11. Кован, С.Е. Теория антикризисного управления социально-экономическими системами / С.Е. Кован. – М. : ИНФРА-М, 2020. – 160 с.
12. Земцов, С.П. Статистика малого и среднего предпринимательства в России: методология и тренды развития / С.П. Земцов, А.Ю. Чепуренко // Вопросы статистики. – 2020. – № 27(3). – С. 5–20.
13. Global Entrepreneurship Monitor. Глобальный отчет 2021/2022. – Лондон : GEM, 2022.
14. Верховская, О.Р. Предпринимательская активность и потенциал предпринимательства в России (по материалам проекта «Глобальный мониторинг предпринимательства», 2006–2010 гг.) / О.Р. Верховская, М.В. Дорохина // Вестник Санкт-Петербургского университета. Менеджмент. – 2011. – № 4. – С. 68–99.
15. Моррис, М.Х. Взгляд на образование в области предпринимательства, основанный на компетенциях / М.Х. Моррис, Дж.У. Уэбб, Дж. Фу, С. Сингхал // Журнал управления малым бизнесом. – 2019. – Т. 57(3). – С. 90–114.

References

1. Blank, S. Startup: Nastol'naya kniga osnovatelya / S. Blank, B. Dorf. – М. : Al'pina Publisher, 2019. – 616 s.
2. Osterval'der, A. Postroyeniye biznes-modeley / A. Osterval'der, I. Pin'ye. – М. : Al'pina Publisher, 2020. – 288 s.
3. Ris, E. Biznes s nulya. Metod Lean Startup / E. Ris. – М. : Al'pina Publisher, 2021. – 256 s.
4. Shirokova, G.V. Predprinimatel'skaya oriyentatsiya: istoki kontseptsii i osnovnyye podkhody k issledovaniyu / G.V. Shirokova // Rossiyskiy zhurnal menedzhmenta. – 2020. – № 18(1). – С. 73–98.
5. Chepurenko, A.YU. Kak i zachem obuchat' studentov predprinimatel'stvu: polemicheskiye zametki / A.YU. Chepurenko // Voprosy obrazovaniya. – 2019. – № 3. – С. 248–276.
6. Audrech, D.B. Nemetskaya ekosistema predprinimatel'stva: proiskhozhdeniye, evolyutsiya i budushchiye vyzovy / D.B. Audrech, E.E. Lemann // Malyy biznes ekonomiki. – 2021. – Т. 56. – С. 81–97.
7. Kim, L. Dinamika innovatsionnoy sistemy Korei: ot imitatsii k innovatsiyam / L. Kim // Politika issledovaniy. – 2019. – Т. 48(1). – С. 24–42.
8. Barinov, V.A. Biznes-planirovaniye / V.A. Barinov. – М. : FORUM, 2020. – 272 s.
9. Petrov, K.N. Kak razrabotat' biznes-plan. Prakticheskoye posobiye s primerami i shablonami / K.N. Petrov. – М. : ООО «I.D. Vil'yams», 2019. – 384 s.
10. Ryakhovskaya, A.N. Antikrizisnoye upravleniye: sovremennaya kontseptsiya i osnovnoy instrumentariy / A.N. Ryakhovskaya, S.Ye. Kovan // Upravlencheskiye nauki. – 2015. – Т. 5. – № 3. – С. 45–55.
11. Kovan, S.Ye. Teoriya antikrizisnogo upravleniya sotsial'no-ekonomicheskimi sistemami / S.Ye. Kovan. – М. : INFRA-M, 2020. – 160 s.
12. Zemtsov, S.P. Statistika malogo i srednego predprinimatel'stva v Rossii: metodologiya

i trendy razvitiya / S.P. Zemtsov, A.YU. Chepurenko // Voprosy statistiki. – 2020. – № 27(3).– S. 5–20.

13. Global Entrepreneurship Monitor. Global'nyy otchet 2021/2022. – London : GEM, 2022.

14. Verkhovskaya, O.R. Predprinimatel'skaya aktivnost' i potentsial predprinimatel'stva v Rossii (po materialam proyekta «Global'nyy monitoring predprinimatel'stva», 2006–2010 gg.) / O.R. Verkhovskaya, M.V. Dorokhina // Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Menedzhment. – 2011. – № 4. – S. 68–99.

15. Morris, M.KH. Vzglyad na obrazovaniye v oblasti predprinimatel'stva, osnovannyy na kompetentsiyakh / M.KH. Morris, Dzh.U. Uebb, Dzh. Fu, S. Singkhal // Zhurnal upravleniya malym biznesom. – 2019. – T. 57(3). – S. 90–114.

© Е.В. Машкова, Е.Л. Гольдфайн, 2024

УДК 347.772

Е.И. ЛИТВИНЦЕВА, Р.Ф. МАГЖАНОВ

ФГБУ «Федеральный институт промышленной собственности», г. Новосибирск

НЕДОБРОСОВЕСТНАЯ КОНКУРЕНЦИЯ В ТОВАРНЫХ ЗНАКАХ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Ключевые слова: антимонопольное законодательство; гражданское законодательство; интеллектуальная собственность; недобросовестная конкуренция; прибыль предприятия; репутация; судебная практика; товарный знак.

Аннотация. Правовые институты интеллектуальной собственности и недобросовестной конкуренции тесно взаимосвязаны между собой, вследствие чего образуются положительные и отрицательные факторы такой взаимосвязи. В рамках данного исследования проведен сравнительный анализ практики применения нормативно-правовых актов у иностранных коллег в сфере защиты товарных знаков, выявлены проблемы при использовании товарного знака и главные причины, почему стоит обратить особое внимание на недобросовестную конкуренцию в товарных знаках. В результате исследования авторами делается вывод о том, что только совместными усилиями государства, бизнеса и потребителей может значительно снизиться уровень недобросовестной практики, а доверие к брендам – увеличиться. В том числе создание устойчивой правовой базы, активное информирование граждан и использование современных технологий помогут обеспечить безопасность и качество товаров на рынке.

В первую очередь в рамках данного исследования нас интересуют товарные знаки и знаки обслуживания. В соответствии со ст. 1477 ГК РФ товарный знак – это отличительное обозначение продукции.

В рамках современной рыночной экономики существует большое количество различных товаров и услуг, рождаются новые предпринимательские отношения, в том числе происходит использование хозяйствующими субъектами

товарных знаков, на фоне чего образуется недобросовестная конкуренция.

Проводя исследование института недобросовестной конкуренции, следует отметить, что легальное определение недобросовестной конкуренции на международно-правовом уровне дано в п. 2 ст. 10-*bis* Парижской Конвенции: «Актом недобросовестной конкуренции считается всякий акт конкуренции, противоречащий честным обычаям в промышленных и торговых делах» [2].

Однако, обращаясь к российскому законодательству, необходимо сказать, что только в 2015 г. в Федеральный закон от 26.07.2006 № 135-ФЗ «О защите конкуренции» (далее – Закон о защите конкуренции) [3] был дополнен главой 2.1 о недобросовестной конкуренции, где основной мыслью было то, что недобросовестная конкуренция запрещена в любом проявлении.

На сегодняшний день в условиях рыночной экономики одним из наиболее ценных корпоративных активов, благодаря которому происходит формирование конкурентных преимуществ у предпринимателей, является исключительное право на товарный знак. Вследствие данного факта прослеживается увеличение числа недобросовестных стратегий, связанных с приобретением и осуществлением исключительного права на товарный знак [4]. Таким образом, образуется актуальность изучения проблем взаимодействия правовых институтов интеллектуальной собственности и недобросовестной конкуренции.

Так, приобретение правонарушителем прав на товарный знак с целью использования сложившейся репутации и введения потребителя в заблуждение, а не с целью его дальнейшего использования в хозяйственной деятельности, является наиболее встречающимся нарушением прав добросовестного хозяйствующего субъек-

та (правообладателя товарного знака или иного средства индивидуализации).

Лицо, чье право было нарушено, может оспорить предоставление правовой охраны товарному знаку путем подачи возражения в Роспатент, который может признать недействительной предоставление правовой охраны товарному знаку, если действия правообладателя в установленном порядке были недобросовестной конкуренцией (пп. 6 п. 2 ст. 1512 ГК РФ). При этом следует учитывать то, что у Роспатента отсутствуют надлежащие полномочия по установлению недобросовестной конкуренции, что подтверждается и судебной практикой [5].

На основании изложенного можно утверждать о наличии тесной взаимосвязи между институтами интеллектуальной собственности и недобросовестной конкуренции, а на фоне указанной взаимосвязи могут быть обозначены проблемы и пути решения обозначенных проблем.

Под общеизвестным товарным знаком понимается товарный знак, который стал широко известным в результате его интенсивного использования в предпринимательской деятельности. Однако, получив такое признание и известность, товарные знаки обретают и коммерческую привлекательность, что приводит к риску недобросовестной конкуренции.

Следует отметить, что в зарубежном законодательстве тема недобросовестной конкуренции в отношении общеизвестных товарных знаков исследована более объемно по сравнению с отечественным законодательством. Для исследования было взято американское законодательство.

К примеру, американское право содержит в себе ключевые в данной теме понятия: 1) «Диллюция (*DILUTION*)»; 2) «Смешение (*CONFUSION*)», относящиеся к разным аспектам недобросовестной конкуренции [6].

«Диллюция» – «такое действие, которое приводит к ослаблению или невозможности идентификации и снижению различительной способности товаров или услуг независимо от наличия или отсутствия конкуренции между владельцем общеизвестного товарного знака и другими сторонами» [7]. Пример из судебной практики: «*Starbucks Corp. v. Wolfe's Borough Coffee, Inc.*» [8], в рамках которого был уста-

новлен факт использования ответчиком в названии одного из сортов своего кофе слова «*CHARBUCKS*», которое по фонетическому критерию сходно до степени смешения с названием компании истца «*STARBUCKS*».

«Смешение (*confusion*)» – «случай регистрации товарного знака, сходного с тем, который уже был ранее зарегистрирован». При определении сходства товарных знаков следует сравнивать схожесть обозначений и учитывать степень однородности товаров/услуг, в отношении которых товарные знаки зарегистрированы или заявлены на регистрацию. Пример из судебной практики: «*McDonald's Corp. v. MacJoy Fastfood Corp.*» [9], в рамках которого был установлен факт использования ответчиком сходного до степени смешения названия продукта питания и слогана на упаковках, которые истец использовал в своей деятельности на протяжении длительного периода времени.

Из анализа судебной практики можно сделать следующие выводы: 1) в зарубежном законодательстве недобросовестная конкуренция в отношении товарных знаков шире исследована, чем в российском законодательстве; 2) зарубежная судебная практика имеет куда более насыщенную историю, связанную с недобросовестной конкуренцией в отношении общеизвестных товарных знаков.

Исходя из всего вышесказанного, на наш взгляд, целесообразно было бы ориентироваться на зарубежный опыт, но учитывая специфику российского права и законодательства. Отсюда следует один из возможных вариантов решения проблемы – это закрепление в нормативно-правовых актах общего и специального характера определений размывания и смешения с общеизвестным товарным знаком, а также специальной ответственности за такие акты недобросовестной конкуренции.

В том числе необходимо обратить внимание на ужесточение законодательства. Введение более строгих санкций для участников рынка за нарушение прав на товарные знаки, а также расширение возможностей для быстрого реагирования на недобросовестную конкуренцию со стороны соответствующих органов могут создать для всех участников рыночных отношений более «прозрачные взаимоотношения». Потребитель будет понимать, какой то-

вар покупает, а производитель качественного продукта будет спокоен за свою репутацию и уверен в полной защите своих результатов интеллектуальной деятельности со стороны государства.

Что же касается партнерства частного сектора с государством, то совместные усилия могут привести к более эффективной защите прав на товарные знаки и уменьшению числа нарушений.

Список литературы

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая): Федер. закон от 18.12.2006 № 230-ФЗ [ред. от 30.01.2024 г.] // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2006. – № 52. – С. 5496.
2. Конвенция по охране промышленной собственности (Заключена в Париже 20.03.1883) // СПС «КонсультантПлюс». п.2 ст.10-bis.
3. Федеральный Закон от 26.07.2006 г. № 135-ФЗ «О защите конкуренции» // Собрание Законодательства РФ. – 2006. – № 31(1). – С. 3434.
4. Гаврилов, Д.А. Правовая защита от недобросовестной конкуренции в сфере исключительных прав на средства индивидуализации и иные объекты промышленной собственности / Д.А. Гаврилов. – М. : Норма: ИНФРА-М, 2014. – С. 71.
5. Постановление Суда по интеллектуальным правам от 19 сентября 2016 г. по делу № СИП-93/2016.
6. Ральф С. Браун-младший. Реклама и общественный интерес: правовая защита торговых символов / Ральф С. Браун-младший // YALE L. J. – 1948. – Т. 57 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://digitalcommons.law.yale.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3707&context=fss_papers.
7. Федеральный закон о размывании товарных знаков 1995 г. (FTDA), 15 USC 15 § 1125 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.law.cornell.edu/uscode/text/15/1125>.
8. Starbucks Corp. против Wolfe's Borough Coffee, Inc., № 12-364 (2d Cir. 2013) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://law.justia.com/cases/federal/appellate-courts/ca2/12-364/12-364-2013-11-15.html>.
9. McDonald's Corp. против MacJoy Fastfood Corp. G.R., № 166115, 1st Div., Dec. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://lawphil.net/judjuris/juri2007/feb2007/gr_166115_2007.html.

References

1. Grazhdanskiy kodeks Rossiyskoy Federatsii (chast' chetvertaya): Feder. zakon ot 18.12.2006 № 230-FZ [red. ot 30.01.2024 g.] // Sobraniye zakonodatel'stva Rossiyskoy Federatsii. – 2006. – № 52. – S. 5496.
2. Konventsiya po okhrane promyshlennoy sobstvennosti (Zaklyuchena v Parizhe 20.03.1883) // SPS «Konsul'tantPlyus». p.2 st.10-bis.
3. Federal'nyy Zakon ot 26.07.2006 g. № 135-FZ «O Zashchite konkurentsii» // Sobraniye Zakonodatel'stva RF. – 2006. – № 31(1). – S. 3434.
4. Gavrilov, D.A. Pravovaya zashchita ot nedobrosovestnoy konkurentsii v sfere isklyuchitel'nykh prav na sredstva individualizatsii i inyye ob'yekty promyshlennoy sobstvennosti / D.A. Gavrilov. – M. : Norma: INFRA-M, 2014. – S. 71.
5. Postanovleniye Suda po intellektual'nykh pravam ot 19 sentyabrya 2016 g. po delu № SIP-93/2016.
6. Ral'f S. Braun-mladshiy. Reklama i obshchestvennyy interes: pravovaya zashchita torgovykh simbolov / Ral'f S. Braun-mladshiy // YALE L. J. – 1948. – T. 57 [Electronic resource]. – Access mode : http://digitalcommons.law.yale.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3707&context=fss_papers.
7. Federal'nyy zakon o razmyvanii tovarnykh znakov 1995 g. (FTDA), 15 USC 15 § 1125

[Electronic resource]. – Access mode : <https://www.law.cornell.edu/uscode/text/15/1125>.

8. Starbucks Corp. protiv Wolfe's Borough Coffee, Inc., № 12-364 (2d Cir. 2013) [Electronic resource]. – Access mode : <https://law.justia.com/cases/federal/appellate-courts/ca2/12-364/12-364-2013-11-15.html>).

9. McDonald's Corp. protiv MacJoy Fastfood Corp. G.R., № 166115, 1st Div., Dec. [Electronic resource]. – Access mode : https://lawphil.net/judjuris/juri2007/feb2007/gr_166115_2007.html.

© Е.И. Литвинцева, Р.Ф. Магжанов, 2024

УДК 339.138

*М.Б. ЯНЕНКО, М.Е. ЯНЕНКО**ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»;**ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет**имени С.М. Кирова», г. Санкт-Петербург*

К ВОПРОСУ ТРАНСФОРМАЦИИ ИННОВАЦИОННЫХ МАРКЕТИНГОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ КОНЦЕПЦИИ ЦИФРОВЫХ БИЗНЕС-МОДЕЛЕЙ

Ключевые слова: конкурентоспособность; маркетинг; потребительское поведение; технологии; трансформация; цифровые бизнес-модели.

Аннотация. Развитие цифровых технологий привело к появлению инновационных бизнес-моделей, меняющих подходы к организации маркетинговой деятельности. Несмотря на это, ряд компаний, использующих цифровые бизнес-модели, занимает лидирующие позиции в экономике, пока отсутствуют теоретико-методологические подходы к организации маркетинговой деятельности в условиях растущего распространения цифровых бизнес-моделей.

Цель статьи состоит в анализе процессов трансформации маркетинговых технологий под воздействием концепции цифровых бизнес-моделей и представлении практических рекомендаций по разработке конкурентных маркетинговых стратегий. Для достижения этой цели проведен маркетинговый анализ опыта применения цифровых бизнес-моделей, их влияния на элементы комплекса маркетинга; показана необходимость разработки нового маркетингового инструментария; приведены рекомендации по применению инновационных маркетинговых технологий в стратегиях цифрового маркетинга.

В работе использовались общенаучные теоретико-эмпирические методы исследования, в том числе методы системного анализа, структурно-логического анализа, контент-анализа, а также экономико-статистические методы, методы сравнительного анализа, прогнозирования и экспертных оценок. Результаты исследования показывают, что развитие цифровых бизнес-

моделей предполагает значительные изменения в работе как маркетинговых служб, так и других подразделений компании. Они требуют изменения подходов к формированию товарной и ценовой политики, монетизации, доставке и продвижению товаров и услуг.

За последние годы инновации, основанные на цифровых технологиях (продуктовые инновации, цифровые бизнес-модели, платформы), оказали значительное влияние на маркетинговую деятельность. Инновации в области цифрового маркетинга (в создании цифровых продуктов и новых ценностей, новых каналов распределения и продвижения) все чаще определяют конкурентную позицию компании [1; 2].

Благодаря исследованиям влияния цифровых технологий на бизнес-модели подтверждено, что успешное внедрение инноваций в бизнес-модели во многом зависит от способности фирмы искать новые возможности и постоянно адаптироваться к изменениям окружающей среды.

Вместе с тем, несмотря на значительное количество публикаций, посвященных применению цифровых технологий, пока недостаточно внимания уделяется процессам трансформации маркетинговой деятельности под воздействием концепции цифровых бизнес-моделей. Практически нет работ, обобщающих влияние цифровых технологий на традиционные бизнес-модели аренды, совместного использования, подписки и др.

Термин «бизнес-модель» впервые получил широкое распространение с появлением пер-

сонального компьютера и электронных таблиц. Они позволили моделировать бизнес до его начала, увязывая представления о рынке с конечными экономическими результатами [3].

Считается, что бизнес-модель состоит из трех взаимосвязанных элементов, создающих ценность: ценностного предложения клиенту, формулы прибыли и ключевых ресурсов и процессов. Важное значение имеет также выбор подходящего времени для внедрения новой модели [4].

Цель применения давно известной модели подписки (*Subscription Model*) – привязать клиента на длительный срок. Для этого создается новая услуга, предусматривающая регулярную (например, ежемесячную) оплату, или стоимость предлагаемой услуги разделяется на ежемесячные регулярные платежи. Цифровые технологии стали основой успеха компании *Netflix*, предлагающей подписку с ежемесячными платежами за неограниченный доступ к потоковому видео.

Модель сдачи в аренду прокат (*Vermietung, Sharing Economy/Access-over-Ownership* – Модель доступа-над-собственностью / модель совместного использования) известна довольно давно и предполагает совместное использование товаров, которые являются физическими активами (дома, автомобили и т.д.), а также нематериальными активами (программное обеспечение, лицензии и т.д.).

Другой пример – каршеринг или совместное пользование автомашиной (англ. *Carsharing* от *car* – «легковой автомобиль» и *sharing* – «совместное использование, передача другому»). Автомобиль предоставляется другому человеку на определенный период времени или километров за плату. В целом эта бизнес-модель может применяться ко многим продуктам.

Известная модель по требованию (модель по запросу, модель на основе использования – *On-demand Model*) построена на принципе «время-деньги», т.е. потребитель платит только за использованное количество услуг. В цифро-

вой среде *Amazon* онлайн-кинотеатры получают оплату за время доступа к фильмам для просмотра «по требованию», библиотекам контента или базам данных.

Модель премиального пользователя (*User Experience Premium*) нацелена на достижение более высоких цен за счет улучшения пользовательского опыта, премиального обслуживания клиентов (*Apple, Tesla*).

Скрытая модель получения дохода описывает, как компании могут генерировать доход способами, незаметными пользователю. Так, *Mozilla Firefox*, используя модели открытого кода, получает доход от партнерства с *Google*. *Google* бесплатно передает *Android*-производителям устройств, но зарабатывает на сборе данных для целевой рекламы и продажах в *Google Play Store* (комиссия с продаж приложений, реклама в *App Store*).

Цифровые бизнес-модели рассмотренных выше групп предполагают использование цифровых технологий для создания, распределения и доставки, продвижения товаров и услуг в цифровом виде. Они могут применяться для продаж как материальных, так и цифровых и виртуальных товаров, в том числе в метакосмосных бизнес-образовании [5]. Предложение клиенту может быть сформировано и отправлено немедленно, напрямую, минуя посредников.

Развитие цифровых технологий приводит к быстрому снижению удельных затрат на сбор, хранение, обработку, передачу информации, они позволяют существенно снижать цены относительно традиционных бизнес-моделей. Недостатки цифрового бизнеса состоят в жесткой конкуренции из-за стремительного развития технологий и снижения барьеров входа на рынок [6]. Поэтому необходимо учитывать влияние цифровых бизнес-моделей и на традиционные отрасли, включая изменения на рынке, в потребностях клиентов, оценке эффективности, требованиях к профессиональным компетенциям.

Список литературы

1. Digital transformation strategies of trade enterprises: Key areas, development and implementation algorithms / M. Ianenko, T. Kirillova, S. Amakhina, N. Nikitina // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – St. Petersburg, 2020. – P. 012051.
2. Яненко, М.Б. AR и VR в маркетинге в контексте пандемии COVID-19 / М.Б. Яненко, М.Е. Яненко // Глобальный научный потенциал. – 2021. – № 12(129). – С. 363–365.
3. Магретта, Дж. Почему нужна бизнес-модель Трансформация бизнес-модели / Дж. Магрет-

та // Книги про бизнес и менеджмент Harvard Business Review: 10 лучших статей Альпина Паблшер, 2020.

4. Джонсон, М. Обновление бизнес-модели Трансформация бизнес-модели / М. Джонсон, К. Кристенсен, Х. Кагерманн // Книги про бизнес и менеджмент Harvard Business Review: 10 лучших статей Альпина Паблшер, 2020.

5. Багиев, Г.Л. Маркетинг метапространственных бизнес-образований: проблемы и перспективы применения / Г.Л. Багиев, М.Б. Яненко, М.Е. Яненко // Проблемы современной экономики. – 2022. – № 2(82). – С. 96–101.

6. Ianenko, M. Peculiarities of product policy in the internet of things / M. Ianenko, M. Stepanov, S. Piashenko // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – Saint-Petersburg : Institute of Physics Publishing. – 2019. – Vol. 497. – P. 012119.

References

2. Yanenko, M.B. AR i VR v marketinge v kontekste pandemii COVID-19 / M.B. Yanenko, M.Ye. Yanenko // Global'nyy nauchnyy potentsial. – 2021. – № 12(129). – S. 363–365.

3. Magretta, Dzh. Pochemu nuzhna biznes-model' Transformatsiya biznes-modeli / Dzh. Magretta // Книги про бизнес и менеджмент Harvard Business Review: 10 лучших статей Альпина Паблшер, 2020.

4. Dzhonson, M. Obnovleniye biznes-modeli Transformatsiya biznes-modeli / M. Dzhonson, K. Kristensen, KH. Kagermann // Книги про бизнес и менеджмент Harvard Business Review: 10 лучших статей Альпина Паблшер, 2020.

5. Bagiyev, G.L. Marketing metaprostranstvennykh biznes-obrazovaniy: problemy i perspektivy primeneniya / G.L. Bagiyev, M.B. Yanenko, M.Ye. Yanenko // Problemy sovremennoy ekonomiki. – 2022. – № 2(82). – S. 96–101.

© М.Б. Яненко, М.Е. Яненко, 2024

УДК 005.6, 658.56

Е.В. ГЛЕБОВА

ФГБОУ ВО «Дальневосточный рыбохозяйственный технический университет», г. Владивосток

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ HADI-ЦИКЛА ДЛЯ ПРОВЕРКИ ГИПОТЕЗ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Ключевые слова: гипотеза; конкурентоспособность; предприятие; производство; прототип; HADI-цикл.

Аннотация. Развивая привлекательность своей продукции, предприятиям пищевой промышленности необходимо заимствовать опыт крупных компаний, таких как *Amazon Google*, концерн *Geely*, если говорить о российском рынке, то это группа компаний Сбер, которые постоянно инвестируют в научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки. Каждый день в данных компаниях тестируются более сотни гипотез, направленных на повышение привлекательности и продаваемости своих продуктов. Использование данного подхода, основанного на апробации подобных гипотез, может повысить конкурентоспособность пищевой продукции на рынке, а также снизить постоянные переменные издержки в производственном процессе, при оптимизации технологических процессов и разработке новых видов продукции.

В качестве рабочей гипотезы выдвинуто предположение о возможности использования предприятиями, производящими пищевую продукцию, HADI-цикла для формирования и апробирования гипотез продвижения пищевых продуктов на российском рынке за счет повышения их ценности в глазах потребителя. Однако использование данного инструмента предприятиями, производящими пищевую продукцию, должно быть ограничено соблюдением законодательных требований, установленных к безопасности пищевой продукции. В рамках проводимого исследования были сформулированы принципы применения HADI-цикла при производстве пищевой

продукции.

В соответствии с определением, данным ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», под пищевой продукцией понимается продукция, полученная в результате обработки или переработки различных видов сырья, предназначенная для употребления в пищу человеком [1]. Однако следует понимать и то, что продукция пищевой промышленности является результатом не только обработки и переработки биологического сырья в соответствии со стандартизированными технологиями, но и результатом маркетинговой стратегии, разработанной для конкретного потребителя на основе целевого портрета аудитории продукта.

В качестве особенностей пищевой промышленности следует назвать то, что производство пищевой продукции регулируется разнонаправленными процессами, протекающими на предприятии: технологическими, экономическими и маркетинговыми и др. На практике для предприятия, производящего пищевую продукцию, технологический процесс ее производства, в соответствии с требованиями качества и безопасности, установленными к производству данного вида продукции, является основным, обеспечивать реализацию которого призваны все другие процессы предприятия. Вследствие такой оторванности производства и процессов управления инструменты, давно и успешно применяемые в других отраслях промышленности для повышения заинтересованности потребителя своей продукцией или услугами, не находят своего места в управлении пищевыми предприятиями.

Вопросам недопущения «морального устаревания» производимой продукции, попыткам предвосхищать и понимать появление новых требований потребителей, как правило, на пищевых производствах уделяется слишком мало внимания.

Однако, несмотря на вышесказанное, предприятия пищевой промышленности, стремящиеся вести свою производственную деятельность в соответствии с современными взглядами и достижениями менеджмента, успешно используют приемы повышения ценности своей продукции в глазах потребителя.

Одним из основных элементов современного эффективного управления и развития любых продуктов являются наличие на предприятии и исполнение роли «владельца продукта», который обеспечивает тесную взаимосвязь между производственным подразделением, экономическим блоком и блоком маркетинга, формируя единую концепцию развития продукта во всех плоскостях его развития.

Следовательно, «владелец продукта» – это роль, которая отвечает за поиск гипотез по повышению качества, продаваемости, узнаваемости продукта, осуществляет генерирование, подтверждение и апробирование гипотез, формирование ценностей продукта для потребителя, настройку производства под определенные его характеристики и дальнейшее масштабирование текущего продукта в другой продукт.

Так, например, появление на прилавках магазинов подарочных наборов, включающих в дополнение к алкогольной продукции безалкогольный напиток и бокал для смешивания коктейля, показало большую заинтересованность потребителя в данной продукции. Такой подход к повышению интереса потребителя к продукции можно расценить как удачное маркетинговое решение. Однако, детализируя концепцию такого продукта, становится очевидным, что данный вариант предлагаемого потребителю продукта несет повышенную для него ценность. Получение подобных результатов владельцами продуктов, как правило, свидетельствует об апробировании целого ряда ранее сформулированных гипотез по повышению ценности продукта для потребителя.

Одним из широко известных методов проверки гипотез является *HADI*-цикл, который

уже много лет сохраняет свою популярность и широко обсуждается как начинающими предпринимателями, так и теми, кто давно знаком с подобным инструментом [2]. Это цикл, который состоит из четырех блоков: формирование гипотезы (*Hypothesis*), ее проверка (*Action*), получение измеряемого результата (*Data*) и выводы (*Insights*), на основании которых в дальнейшем формулируются гипотезы.

HADI-цикл дает возможность каждый день тестировать большое количество гипотез, из которых по мировой статистике 95 % являются малоэффективными и нерациональными [3].

Использование *HADI*-цикла на предприятиях пищевой промышленности должно отражать специфику производства пищевых продуктов, для чего были сформулированы следующие принципы:

- организация должна определить подходы и ответственность за реализацию *HADI*-цикла на предприятии с учетом требований законодательной и нормативной базы Российской Федерации (**РФ**) для пищевой продукции;

- должны быть прописаны алгоритмы поиска и апробирования продуктовых гипотез с учетом требований законодательной и нормативной базы РФ для пищевой продукции;

- разработка необходимых инструментов (например, одним из ключевых инструментов поиска гипотез является интервью с использованием анкет, опросников, и чек-листов) – данный инструмент позволяет на каждом этапе жизненного цикла продукта, интервьюируя участников производственного процесса, найти скрытые резервы повышения эффективности производства;

- применение риск-ориентированного подхода к апробированию гипотез, так как производство пищевых продуктов накладывает на производителя законодательные требования по обеспечению безопасности производимой пищевой продукции;

- сбор данных по апробации гипотез должен представлять собой метрику, на которую влияет гипотеза, подобная метрика должна включать постоянный элемент, документально подтверждающий качество и безопасность пищевой продукции;

- выводы о целесообразности гипо-

тезы должны формулироваться с учетом риск-ориентированного подхода к обеспечению качества и безопасности пищевой продукции;

– время проверки гипотез для предприятий пищевой продукции должно быть увеличено соразмерно времени технологического цикла производства продукции и времени, идущего на проведение контрольных мероприятий, установленных на территории РФ для пищевой продукции, выводимой в обращение.

Анализируя вышеперечисленные принципы применения *HADI*-цикла для проверки гипотез по повышению привлекательности своей продукции, пищевые предприятия, несомненно, столкнутся с рядом сложностей, наиболее трудно преодолимой из которых является уменьшение времени проверки гипотез (*HADI*-цикла) за счет производства прототипа рассматриваемой продукции. В данном контексте под прототипом пищевой продукции следует подразумевать упрощенный готовый продукт, производство которого не предполагает перестройки производственного процесса, так как изготавливается прототип продукта «вручную».

В вопросах, связанных с производством прототипов пищевой продукции, на помощь может прийти практический опыт российских и зарубежных предприятий, например, крупный производственный холдинг «Чистая линия» за-

пустил интернет-магазин, где каждый день тестируют интерес потребителя к предлагаемым новинкам, а ряд зарубежных предприятий для уменьшения времени проверки гипотез (*HADI*-цикла) в рамках тестирования прототипов принимает на онлайн-площадках заказы на изготовление единичных экземпляров продукции «вручную», тем самым проверяя продуктовую гипотезу и затрачивая минимальное количество ресурсов.

В решении вопроса тестирования гипотез, связанных с повышением привлекательности пищевых продуктов, поможет печать продуктов питания на 3D-принтерах. Например, международная компания *KFC* активно занимается разработкой данной технологии для производства таким образом куриных наггетсов, а среди отечественных компаний, интересующихся этим вопросом, можно назвать российскую розничную сеть супермаркетов ВкусВилл [4].

Обобщая все вышесказанное, можно сделать вывод о том, что развитие пищевых производств в соответствии с современным уровнем проведения научных исследований и опытно-конструкторских работ, повышение конкурентоспособности их продукции, формирование ее дополнительной ценности для потребителя на основе проверки гипотез с применением *HADI*-цикла возможно при соблюдении определенных принципов, сформированных в проведенном исследовании.

Список литературы

1. Технический регламент 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://docs.cntd.ru/document/902320560>.
2. *HADI*-циклы: 5 лайфхаков для проверки гипотез [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.iidf.ru/media/articles/lifehacks/hadi-tsikly-5-layfkhakov>.
3. Что такое методика *HADI* и как она помогает непрерывно развивать бизнес [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://skillbox.ru/media/management/chto-takoe-metodika-hadi-i-kak-ona-pomogaet-nepreryvno-razvivat-biznes/?ysclid=m218rcqftg730555595>.
4. Эксперт рассказал о потенциале развития 3D-принтеров в ближайшие 5–7 лет [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ria.ru/20210611/3d-printery-1736560907.html>.

References

1. *Tekhnicheskij reglament 021/2011 «O bezopasnosti pishchevoy produktsii»* [Electronic resource]. – Access mode : <https://docs.cntd.ru/document/902320560>.
2. *HADI-tsikly: 5 layfkhakov dlya proverki gipotez* [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.iidf.ru/media/articles/lifehacks/hadi-tsikly-5-layfkhakov>.

3. Chto takoye metodika HADI i kak ona pomogayet nepreryvno razvivat' biznes [Electronic resource]. – Access mode : <https://skillbox.ru/media/management/cto-takoe-metodika-hadi-i-kak-ona-pomogaet-nepreryvno-razvivat-biznes/?ysclid=m218rcqtf730555595>.

4. Ekspert rasskazal o potentsiale razvitiya 3D-printerov v blizhayshiye 5–7 let [Electronic resource]. – Access mode : <https://ria.ru/20210611/3d-printery-1736560907.html>.

© Е.В. Глебова, 2024

УДК 336.64

А.В. КУЧУМОВ, П.Ю. ЕРЕМИЧЕВА, И.В. БОГРОВ
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», г. Санкт-Петербург

АНТИКРИЗИСНОЕ УПРАВЛЕНИЕ: ТИПОЛОГИЯ И СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КРИЗИСАМИ

Ключевые слова: антикризисное управление; коммерция; кризис; кризисное управление; менеджмент; управление рисками.

Аннотация. Целью научной статьи является исследование основ построения антикризисного управления и определения его типологии. Авторами поставлены задачи: исследовать сущность антикризисного управления, определить значение понятия «кризис», выявить и аргументировать типы кризисов, обозначить компоненты системы управления кризисами, подчеркнуть ее значение в антикризисном управлении. В качестве методов исследования применялись анализ доступных интернет-источников и научных трудов, синтез, сравнение и индукция. В современных реалиях антикризисное управление должно осуществляться на базе системы управления кризисами, которая требует четкого понимания природы кризисных явлений, профиля организации и основ построения стратегии управления. Статья раскрывает особенности кризисного явления, варианты типологии неблагоприятных событий в парадигме антикризисного управления. В работе авторы рассматривают типологию кризисов коммерческой компании и особенности кризисов, возникающих во внешней среде. Составлена схема систематизации этапов осуществления антикризисного управления в компании.

Антикризисный менеджмент включает совокупность методик, знаний и инструментов по управлению компанией в период отсутствия равновесия, когда компания чаще всего подвергается негативному влиянию извне. Под негативным влиянием принято понимать кризисные явления, которые возникают при со-

четании определенных условий и факторов. Кризисы – это явления, которые разрушают целостность и снижают функциональность социально-экономических систем. Представляя коммерческие компании как социально-экономические системы, нужно сказать, что их развитие циклично, этим объясняется закономерность наступления и разрешения кризисных явлений [1; 2].

Стоит отметить, что кризис – это любое событие, в котором кроется угроза конкурентоспособности и целостности компании. В основе кризиса лежат риски, которые требуют регулирования и предотвращения, есть причины наступления, которые могут быть обусловлены внешней или внутренней средой фирмы, являться последствиями глобальных неблагоприятных происшествий, изменений в мировой экономике, социально-политической напряженности или несовершенства стратегии управления, непродуманности инвестиционной политики [4; 7]. В вопросе возникновения кризисов прослеживается определенная взаимосвязанность, которая отчасти отражает цикличность развития компании.

Ширина распространения кризиса предопределяется тем, на каком уровне наблюдается переломный период, какие сферы жизни охватываются, как долго длится влияние кризисного события, насколько возможно предвидеть наступление таких событий и как это отражается на деятельности компании. Однако зачастую вопросы преодоления кризисов и их избегания интересуют участников рынка, нацеленных на осуществление коммерческой деятельности. В таком случае допустимо рассматривать типологию кризисов в парадигме их влияния на результаты активности коммерческих компаний. Получается, что на данном

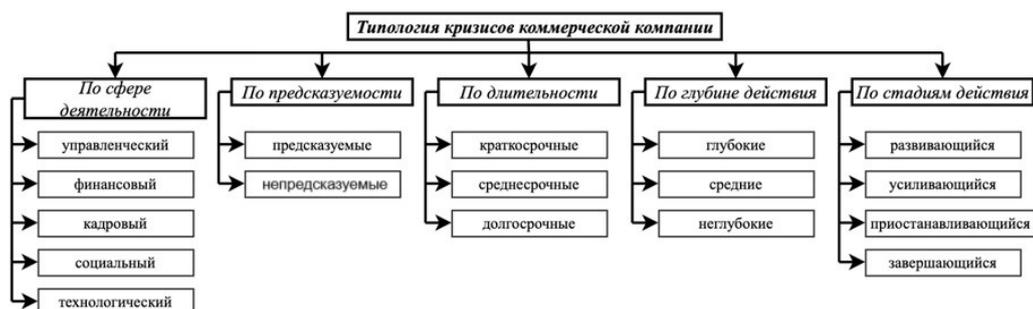


Рис. 1. Типология кризисов коммерческой компании [5; 6]

этапе работы является возможным отразить типы кризисов по категориям, которые отражены на рис. 1.

По сфере деятельности кризисы различаются в зависимости от того, с какими профессиональными вопросами в деятельности компании связано то или иное переломное состояние. Соответственно, управленческие кризисы могут комбинировать проблемы фирмы из разных сфер, когда остальные виды кризисов характеризуются дефицитом бюджета, низкой квалификацией и высокой текучкой кадров, недоступностью инноваций и многим другим.

По предсказуемости кризисы разделяют на те, которые легко спрогнозировать и те, которые представляют из себя непредсказуемые обстоятельства. Кризисы, влияние которых можно предупредить, менее опасны, так как с ними можно бороться путем реализации упреждающих мер, создания подушки безопасности и моделирования различных ситуаций для достижения большей подготовленности фирмы. В то же время непредсказуемые кризисы чаще всего выявляются в последний момент или «по факту» их наступления, что сокращает время подготовки компании к возможным последствиям и приводит к утрате важных ресурсов.

По длительности кризисы разделяются на три категории. Соответственно, те, которые длятся короткий период времени и связаны с экономическими процессами, к примеру, нарушением и восстановлением спроса, колебаниями цен поставщиков и др. Среднесрочные кризисы обычно характеризуются более длительными по продолжительности потрясениями, которые можно решить обеспечением ряда мер в моменте. Как правило, среднесрочные по-

трясения воздействуют на весь рынок и затем приводят к многолетним спадам – долгосрочным кризисам.

По глубине действия кризисы делятся на глубокие, средние и неглубокие. Глубокие кризисы – ситуации, которые приводят к последовательному разрушению структур компании, раскрывают внутренние взаимосвязи и протекают хаотично, сочетая при этом множество событий. Средние по глубине кризисы характеризуются значительным влиянием на социально-экономические системы, способны влиять на разные сферы жизни внутри компании, но имеют свои границы. Неглубокие или поверхностные кризисы чаще всего краткосрочны и их решение лежит на поверхности, их природа обычно носит внутренний характер.

По стадиям действия кризисы делятся для того, чтобы в конкретный момент времени при проведении анализа можно было оценить уже существующие последствия, разработать порядок действий на будущее и оценить варианты решения проблем так, чтобы выйти из обстоятельств с наименьшими потерями.

Если основываться на принципы циклического развития коммерческих компаний, то перед наступлением кризисного события они достигают максимально высоких показателей производительности и пика активности на рынке, чтобы затем преобразоваться за счет преодоления или избежания кризиса [3]. После преодоления кризиса обычно происходит реорганизация. Характерные последствия борьбы с тяжелыми для компании ситуациями обычно выражаются в проведении ряда модификаций над структурой компании, переоценке ценно-

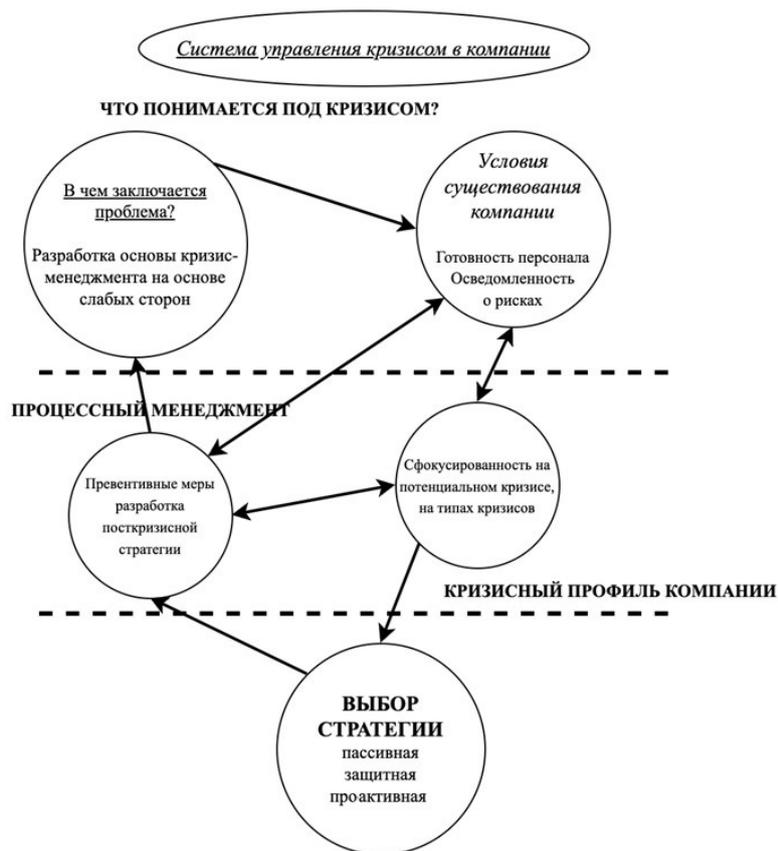


Рис. 2. Система управления кризисом в компании [8]

стей, перераспределении ресурсов и изменении качества осуществления операционных процессов.

Для любой компании необходимо своевременно и качественно подготавливать и перестраивать стратегию управления в своей сфере для преодоления кризисных явлений. Обычно такие задачи решаются при проведении диагностирования, прогнозирования и моделирования ситуаций. Необходимо понимать, что в равной степени сильное влияние на компанию могут оказывать факторы внешней и внутренней среды. Во внутренней среде кризисы чаще возникают по вине самого предприятия и характеризуются ошибками персонала в совершении рутинных операций при неверном расчете бюджетных средств и распределении ресурсов, тогда как внешняя среда представляет куда более разнообразный диапазон угроз.

Принимая во внимание совокупность характеристик возможного кризисного явления, описанную выше, представлена система управления кризисами на рис. 2.

Стоит отметить, что стратегия, составленная на основе цели противостояния кризисам, обходится компаниям дорого и не гарантирует желаемых результатов, так как предотвращение кризисов не предполагает предотвращения наступления самого события или стечения действия факторов. Кризисное событие – чаще всего хаотичное и мало предсказуемое явление, которое может развиваться не в соответствии с моделями, которые заблаговременно составлены экспертами. Именно потому, что присутствует элемент неизвестности, непредсказуемость и высокая вероятность наступления стремительных и значительных изменений в моменте, экспертам следует обращать внимание на разработку стратегии, которая отразит все возможные варианты и их совместимость с характеристиками стратегий.

Антикризисное управление помогает стратегически определять возможности компании в борьбе против угроз, которые влияют на устойчивость компании на рынке. Антикризисное управление включает противостояние пробле-

мам благодаря методикам, опыту, моделированию и правильной аллокации ресурсов. При создании стратегии по антикризисному управлению нужно прежде всего уметь определять характер, природу, масштаб и глубину действия кризисного явления, чтобы правильно составить план предприятия под соответствующие условия.

Список литературы

1. Беляев, А.А. Антикризисное управление: учебник. Второе издание / А.А. Беляев, Э.М. Коротков. – Юнити, 2012.
2. Авдошина, З.А. Антикризисное управление: сущность, диагностика, методики / Интернет-проект «Корпоративный менеджмент», 2006 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.cfin.ru/management/antirecessionary_management.shtml?ysclid=m14xco8bux549526135.
3. Дмитриева, Н.З. Экономические кризисы: виды, причины возникновения и последствия / Студенческий научный форум. Инновации и управление в современной экономике, 2023 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://files.scienceforum.ru/pdf/2012/1236.pdf>.
4. Кучумов, А.В. Современный риск-менеджмент в гостиничном бизнесе и меры противодействия рискам / А.В. Кучумов, П.Ю. Еремичева // Теория и практика управления в современных условиях : сборник научных трудов по итогам III Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 15–16 февраля 2024 года. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики, 2024. – С. 183–187.
5. Манушин, Д.В. Современная классификация макроэкономических кризисов / Д.В. Манушин // Финансы и кредит. – 2013. – № 2(530). – С. 35–46.
6. Фатеева (Вишневецкая), О.В. Определение параметров кризисного процесса по характеристикам финансового состояния предприятия / О.В. Фатеева (Вишневецкая) // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2019. – № 7-2. – С. 113–122.
7. Яковлев Е.А. Причины возникновения кризисов и их социально-экономическая сущность // Вестник Чувашского университета. Гуманитарные науки, № 3. – 2008 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://unis.shpl.ru/Pages/Search/BookInfo.aspx?Id=662361>.
8. Mikušová M., Horváthová P. Prepared for a crisis? Basic elements of crisis management in an organisation / Economic Research-Ekonomiska Istraživanja. – Vol. 32, Issue 1. – 2019 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1331677X.2019.1640625#d1e160>.

References

1. Belyayev, A.A. Antikrizisnoye upravleniye: uchebnik. Vtoroye izdaniye / A.A. Belyayev, E.M. Korotkov. – Yuniti, 2012.
2. Avdoshina, Z.A. Antikrizisnoye upravleniye: sushchnost', diagnostika, metodiki / Internet-proyekt «Korporativnyy menedzhment», 2006 [Electronic resource]. – Access mode : https://www.cfin.ru/management/antirecessionary_management.shtml?ysclid=m14xco8bux549526135.
3. Dmitriyeva, N.Z. Ekonomicheskiye krizisy: vidy, prichiny vznikhoveniya i posledstviya / Studencheskiy nauchnyy forum. Innovatsii i upravleniye v sovremennoy ekonomike, 2023 [Electronic resource]. – Access mode : <https://files.scienceforum.ru/pdf/2012/1236.pdf>.
4. Kuchumov, A.V. Sovremennyy risk-menedzhment v gostinichnom biznese i mery protivodeystviya riskam / A.V. Kuchumov, P.YU. Yeremicheva // Teoriya i praktika upravleniya v sovremennykh usloviyakh : sbornik nauchnykh trudov po itogam III Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Sankt-Peterburg, 15–16 fevralya 2024 goda. – Sankt-Peterburg : Sankt-Peterburgskiy universitet tekhnologiy upravleniya i ekonomiki, 2024. – S. 183–187.
5. Manushin, D.V. Sovremennaya klassifikatsiya makroekonomicheskikh krizisov / D.V. Manushin // Finansy i kredit. – 2013. – № 2(530). – S. 35–46.
6. Fateyeva (Vishnevskaya), O.V. Opredeleniye parametrov krizisnogo protsesssa po kharakteristikam finansovogo sostoyaniya predpriyatiya / O.V. Fateyeva (Vishnevskaya) // Vestnik

Altayskoy akademii ekonomiki i prava. – 2019. – № 7-2. – S. 113–122.

7. Yakovlev Ye.A. Prichiny vzniknoveniya krizisov i ikh sotsial'no-ekonomicheskaya sushchnost' // Vestnik Chuvashskogo universiteta. Gumanitarnyye nauki, № 3. – 2008 [Electronic resource]. – Access mode : <https://unis.shpl.ru/Pages/Search/BookInfo.aspx?Id=662361>.

© А.В. Кучумов, П.Ю. Еремичева, И.В. Богров, 2024

УДК 316.614

Ф.Р. ХАГУР, Э.А. КОБЛЕВА, С.И. АБРЕЧ, А.И. ШУГАЛЕЙ
Филиал ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический
университет», пос. Яблоновский

ВЛИЯНИЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ И НАЦИОНАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ МОЛОДЕЖНОГО СОЗНАНИЯ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ АДЫГЕЯ)

Ключевые слова: глобализация; молодежное сознание; молодежь; национальный фактор; региональный фактор; социализация молодежи; социально-психологические аспекты.

Аннотация. Статья посвящена проблеме формирования сознания у молодежи в условиях глобализации, а также основным социально-психологическим аспектам, влияющим на его формирование. Цель статьи заключается в исследовании значимости национальных и региональных компонентов в формировании социально-психологических аспектов современной молодежи. Задачи: изучение социально-психологических аспектов молодежного сознания; исследование влияния национальных и региональных аспектов на формирование молодежного аспекта в условиях глобализации. Гипотеза исследования: региональные и национальные факторы в контексте глобализации оказывают благоприятное влияние на молодежное сознание для разрушения предыдущих традиционных стереотипов и культурного развития, открывающего новые горизонты для будущих поколений. Основные методы исследования: теоретический разбор и обобщение научной литературы по проблеме исследования. Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что национальные и региональные факторы плодотворно влияют на формирование молодежного сознания в контексте глобализации.

В условиях интенсивно меняющейся мо-

дернизации российского общества, обусловленной как внутренними реформами, так и внешнеполитическими событиями, и изменениями в сочетании с научно-техническим прогрессом цивилизации возрастает значимость изучения глобальных тенденций общественного сознания молодежи. Необходимо отметить, что сознание молодых людей в значительной степени раскололось в результате разрушения прежних традиционных социальных связей, взамен которым пришло информационное общество.

Молодежное сознание формируется под воздействием множества факторов и тесно связано с общим общественным сознанием. Понимание этого сложного и неоднородного феномена требует скрупулезного исследования особенностей, а также структуры молодежного сознания в совокупности.

Выдающийся русский философ Александр Георгиевич Спиркин, посвятивший свою жизнь исследованию происхождения и природы сознания, считал, что сознание – это высшая способность, присущая только человеку, которая связана с речевыми функциями мозга. По его мнению, оно заключается в обобщенном, целеустремленном осмыслении действительности, предварительном мысленном конструировании поведения и предвидении его последствий, а также в рациональной регуляции и саморегуляции поведения человека посредством рефлексии [1].

Множество различных интерпретаций понятия «сознание» подчеркивает также его сложность и многоаспектность. Данное явление было предметом глубокого изучения в рамках

психологических наук. Наиболее распространенным и общепринятым в психологическом сообществе определением сознания является его понимание как высшей ступени развития психики. Согласно этой точке зрения сознание представляет собой форму обобщенного отражения объективно существующих свойств и закономерностей окружающего мира, позволяющую человеку формировать внутреннюю модель внешней среды. В результате этого процесса достигается познание и преобразование окружающей действительности [2].

Современная молодежь, как и другие социальные группы, находится под воздействием политических, социально-экономических явлений общественности, в которой она живет. Приоритет тех или иных социальных позиций молодежи фундаментально отражается на будущем развитии всего народа [3].

В настоящее время Россия переживает глубокий кризис системного характера, что наряду с изучением международного опыта и выработкой собственных стратегий указывает на значительное влияние молодежи. Особенно это заметно для студентов, которые представляют собой наиболее активную группу в этом сегменте населения [4].

Формирование группового сознания у молодежи происходит через взаимодействие с различными социальными агентами. Понимание молодежи наполняется новыми потребностями, интересами и ценностями в процессе усвоения культурных норм. Эти факторы влияют на то, как молодые люди выбирают цели, методы и средства своих действий. Идеи, мнения и убеждения распространяются благодаря активному общению в молодежной среде.

Преобразования в социально-экономической и политической сферах, искажение правовых оснований социального механизма, ошибки в администрировании, этнические противоречия, а также процесс глобализации, который меняет социокультурные условия как на уровне мирового сообщества, так и среди местных групп, стали основными факторами, способствующими быстрому расслоению молодежи [5].

Перемены в формах собственности, появление низшего слоя населения, включающего не только безработных или представителей семей с низким социальным статусом и крайне низким уровнем жизни, но также работающих молодых людей с профессиональным образова-

нием, разрыв в доходах и уровне жизни между полюсами бедности и богатства в молодежной среде неизбежно сказались на ее сознании.

Важным аспектом в современном обществе является необходимость диалога между традиционным опытом и современными вызовами. В Адыгее этнофеномен «адыгагъэ» как культурное отражение содержит в себе уникальную гармонию ценностей, которые должны принять новое звучание в условиях глобализации. Взаимодействие между этнической идентичностью и универсальными принципами справедливости, равенства и взаимопомощи становится основополагающим для формирования нового культурного кода [6].

Современная фрагментация политической культуры молодежи не только демонстрирует ее индивидуализированный подход к жизни, но и подчеркивает необходимость более глубокого анализа возникших практик взаимодействия с властью. Молодые люди, осознавая свою самостоятельность, становятся все более критичными к традиционным институтам, не желая слепо следовать предписаниям старших поколений. Это приводит к возникновению новой формы политической идентичности, где главную роль играют личный опыт и индивидуальные решения, а не коллективные идеалы [6].

Интеллигенция, обладая различными научными и художественными инструментами, может осветить пути интеграции адыгских традиций в современный культурный контекст. Она должна не только сохранять, но и трансформировать наследие, создавая новые формы его проявления.

Подведем итоги небольшого исследования, проведенного в рамках научной статьи, и отметим, что молодежь занимает ключевую позицию среди других социальных групп и несет ответственность за будущее развитие общества во всех его аспектах. Молодое поколение по сравнению с другими социальными группами обладает высоким потенциалом к профессиональной деятельности, интересными идеями к новым открытиям, а также творческими способностями и возможностями. Нынешняя молодежь обладает высоким образовательным и интеллектуальным потенциалом благодаря технологическому и информационному развитию и освободилась от прежних, устаревших предрассудков. По сравнению с предыдущими поколениями современная молодежь более инициативна в своих действиях, раскрепощена, толе-

рантна, верит в свои возможности и уверена в своем будущем. Совместные усилия культурных деятелей, общественных организаций и государственных структур могут привести к созданию инновационных проектов, основан-

ных на синергии традиции и современности. Адыгея имеет большие преимущества не только сохранить свою идентичность, но и стать плацдармом для культурного развития, открывающего новые горизонты для будущих поколений.

Список литературы

1. Спиркин, А.Г. *Философия* / А.Г. Спиркин // Полка букиниста: библиотека. – М., 2000.
2. Столяренко, Л.Д. *Основы психологии и педагогики: учебное пособие для вузов* / Л.Д. Столяренко, В.Е. Столяренко. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2024. – 134 с.
3. Хагур, Ф.Р. *Особенности общественного сознания молодежи в контексте модернизации российского общества* / Ф.Р. Хагур, Г.Г. Григорян // *Наука XXI века: проблемы, перспективы и актуальные вопросы развития общества, образования и науки: Материалы XIV международной межвузовской научно-практической конференции*, пгт. Яблоновский, 22 марта 2024 года. – Краснодар : Краснодарский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2024. – С. 165–169.
4. *Социология молодежи: учебник* / К.В. Воденко, С.С. Черных, С.И. Самыгин, П.С. Самыгин; под ред. К.В. Воденко. – М. : РИОР: ИНФРА-М, 2024. – 189 с.
5. Чупров, В.И. *Социология молодежи: учебник* / В.И. Чупров, Ю.А. Зубок. – М. : Норма: ИНФРАМ, 2020. – 336 с.
6. Донежук, М.Ю. *Этнокультурные и языковые ориентации адыгейской студенческой молодежи (по материалам этносоциологического исследования 2020–2021 гг.): специальность 07.00.07 «Этнография, этнология и антропология»: диссертация на соискание ученой степени кандидата исторических наук* / М.Ю. Донежук, 2022. – 226 с.

References

1. Spirkin, A.G. *Filosofiya* / A.G. Spirkin // Polka bukinista: biblioteka. – M., 2000.
2. Stolyarenko, L.D. *Osnovy psikhologii i pedagogiki: uchebnoye posobiye dlya vuzov* / L.D. Stolyarenko, V.Ye. Stolyarenko. – 4-ye izd., pererab. i dop. – M. : Izdatel'stvo Yurayt, 2024. – 134 s.
3. Khagur, F.R. *Osobennosti obshchestvennogo soznaniya molodezhi v kontekste modernizatsii rossiyskogo obshchestva* / F.R. Khagur, G.G. Grigoryan // *Nauka XXI veka: problemy, perspektivy i aktual'nyye voprosy razvitiya obshchestva, obrazovaniya i nauki: Materialy KHIV mezhdunarodnoy mezhvuzovskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*, pgt. Yablonovskiy, 22 marta 2024 goda. – Krasnodar : Krasnodarskiy TSNTI – filial FGBU «REA» Minenergo Rossii, 2024. – S. 165–169.
4. *Sotsiologiya molodezhi: uchebnik* / K.V. Vodenko, S.S. Chernykh, S.I. Samygin, P.S. Samygin; pod red. K.V. Vodenko. – M. : RIOR: INFRA-M, 2024. – 189 s.
5. Chuprov, V.I. *Sotsiologiya molodezhi: uchebnik* / V.I. Chuprov, YU.A. Zubok. – M. : Norma: INFRAM, 2020. – 336 s.
6. Donezhuk, M.YU. *Etnokul'turnyye i yazykovyye oriyentatsii adygeyskoy studencheskoy molodezhi (po materialam etnosotsiologicheskogo issledovaniya 2020–2021 gg.): spetsial'nost' 07.00.07 «Etnografiya, etnologiya i antropologiya»: dissertatsiya na soiskaniye uchenoy stepeni kandidata istoricheskikh nauk* / M.YU. Donezhuk, 2022. – 226 s.

УДК 331.548 J24

И.В. ШАЦКАЯ¹, А.В. ШПАК¹, Э.Р. ЖДАНОВ², О.С. ХАРИНА², Р.А. ЯФИЗОВА²

¹ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет»;

²НОЧУ ВО Московский финансово-промышленный университет «Синергия», г. Москва

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ РАЗВИТИЯ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА В УСЛОВИЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СУВЕРЕНИТЕТА РОССИИ

Ключевые слова: абитуриенты; кадровый потенциал экономики; общеобразовательная организация; образовательная организация высшего образования; осознанное зачисление; технологический суверенитет.

Аннотация. Технологический суверенитет – важнейшее условие национальной безопасности страны, которое проявляется в ее способности предоставлять технологии, критически важные для развития потенциала национальной конкурентоспособности и устойчивого экономического роста. Решение задачи обеспечения технологического суверенитета связано с развитием приоритетных отраслей экономики, что сегодня крайне затруднено в силу сравнительно низкого кадрового потенциала наукоемких промышленных предприятий. Целью исследования являются анализ динамики численности абитуриентов по выборочным направлениям подготовки в рамках укрупненной группы специальностей и направлений (УГСНП) «Инженерное дело, технологии и технические науки», а также оценка уровня осознанности их зачисления в образовательные организации высшего образования.

Исследование базируется на методике оценки уровня осознанности профессионального выбора работников инновационных предприятий, предложенной И.В. Шацкой. Использована совокупность научных методов и подходов: анализа и синтеза, сравнения, обобщения, научной абстракции.

Проведена оценка уровня осознанности профессионального выбора абитуриентами направлений профессиональной подготовки в образовательных организациях высшего образования.

В системе основного общего образования

недостаточно проработан вопрос, касающийся содействия общеобразовательных организаций профессиональному самоопределению учащихся – будущих абитуриентов, что препятствует развитию кадрового потенциала в отраслях, критически важных для формирования технологического суверенитета нашей страны.

Одним из приоритетных условий для обеспечения национальной безопасности России является решение вопроса ее технологического суверенитета, который рассматривается в данной статье как результат способности действовать стратегически и автономно в эпоху усиления глобальной конкуренции, основанной на технологиях и усиливающейся на фоне масштабных геополитических противостояний.

Для достижения технологического суверенитета в нашей стране выделены сквозные и критические технологии, обеспечивающие создание инновационных продуктов и сервисов, содействующие формированию новых технологических рынков и обновляющие существующие рынки. Помимо этого, составлен перечень отраслей, где уровень локализации производства сейчас составляет менее 50 %, что является реальной угрозой экономической безопасности России. Среди них авиационная промышленность, автомобилестроение, железнодорожное машиностроение, электроника и др.

Одной из проблем, препятствующих развитию этих отраслей, является дефицит квалифицированных кадров, прежде всего инженерно-технических и инженерно-управленческих специальностей и направлений подготовки.

Целью данной статьи являются анализ динамики численности абитуриентов по выбо-

рочным направлениям подготовки УГСНиП «Инженерное дело, технологии и технические науки», а также оценка уровня осознанности их зачисления в образовательные организации высшего образования.

Исследование базируется на методике оценки уровня осознанности профессионального выбора работников инновационных предприятий, предложенной И.В. Шацкой [1]. Методика вводит в научный оборот понятие «осознанного зачисления» по отношению к абитуриентам образовательной организации высшего образования. Для обоснования достигнутых результатов в статье также использовалась совокупность научных методов и подходов: анализа и синтеза, сравнения, обобщения, научной абстракции.

В Концепции технологического развития нашей страны на период до 2030 г. сформулировано следующее определение технологического суверенитета: «наличие в стране (под национальным контролем) критических и сквозных технологий собственных линий разработки и условий производства продукции на их основе, обеспечивающих устойчивую возможность государства и общества достигать собственные национальные цели развития и реализовывать национальные интересы» [2]. При этом отмечается, что формами для обеспечения технологического суверенитета служат как научные исследования и разработки в области сквозных и критических технологий, предусматривающих производство высокотехнологичной продукции, так и международное научно-техническое сотрудничество. Реализация собственных научных исследований и опытно-конструкторских разработок требует развития кадрового потенциала наукоемких промышленных предприятий.

Одним из факторов развития кадрового потенциала являются обучение и переподготовка кадров, а также оценка уровня освоения компетенций в высших учебных заведениях [3]. В целях оценки фактора развития кадрового потенциала авторами проведен анализ динамики приема абитуриентов по выборочным направлениям подготовки, входящим в УГСНиП «Инженерное дело, технологии и технические науки» [4]. В 2023 г. на обучение по программам бакалавриата в образовательные организации высшего образования всего принято 249 823 человека за счет бюджетных ассигнований и 298 151 человек по договорам об

оказании платных образовательных услуг, в том числе по направлениям подготовки, входящим в УГСНиП «Инженерное дело, технологии и технические науки» – 98 496 человек и 57 457 человек соответственно. Здесь важно отметить, что численность студентов, поступивших на бюджет, почти на 40 % превышает численность студентов, оформивших договоры об оказании платных образовательных услуг. В структуре численности поступивших на исследуемые нами направления подготовки преобладает доля людей, выбравших такие направления, как:

- информатика и вычислительная техника;
- информационные системы и технологии;
- прикладная информатика;
- программная инженерия;
- инфокоммуникационные технологии и системы связи;
- электроэнергетика и электротехника;
- химическая технология;
- техносферная безопасность.

Численность поступивших на каждое из этих направлений подготовки только за счет бюджетных ассигнований в 2023 г. превысила 3 000 человек. Вместе с тем обращает на себя внимание тот факт, что численность поступивших на платное отделение только по верхним трем направлениям подготовки незначительно уступает численности поступивших на бюджетные места. По остальным же из представленных в перечне направлений подготовки разрыв в численности весьма существенный. Например, на направление подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» за счет бюджетных ассигнований в 2023 г. поступили 3 808 человек, по договорам об оказании платных образовательных услуг – 954 человека. Считаем такое соотношение основанием для того, чтобы рассматривать наличие бюджетных мест в качестве фактора, определяющего осознанность выбора абитуриентом направления будущей образовательной подготовки.

Одной из приоритетных отраслей промышленности, развитие которой напрямую влияет на формирование в нашей стране технологического суверенитета, является электроника. Развитие кадрового потенциала в данной отрасли зависит в том числе от численности абитуриентов, ежегодно подающих документы

в образовательные организации высшего образования на направление подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника». В 2023 г. суммарная численность приема на данное направление подготовки (уровень бакалавриата) по России составила 2 998 человек. Интерес вызывает динамика данного показателя за последние десять лет. В 2013 г. суммарная численность приема на данное направление подготовки составляла 3 043 человека (при суммарной численности принятых на обучение по программам бакалавриата в количестве 995 071 человек), в 2015 г. – 2 951 человек (суммарная численность по программам бакалавриата – 866 623 человек), в 2018 г. – 2 984 человека (суммарная численность по программам бакалавриата – 746 479 человек). Мы видим, что совокупная численность студентов в России неуклонно сокращается, что объясняется демографической ямой, пришедшейся на 1990-е – начало 2000-х гг. вместе с тем численность абитуриентов, ежегодно принимаемых на исследуемое направление подготовки, остается приблизительно одинаковой.

Далее отметим, что, для того чтобы оценить уровень кадрового потенциала в отрасли электроники и наноэлектроники, сведений о численности приема абитуриентов в образовательные организации высшего образования будет недостаточно. В 2021 г. И.В. Шацкая ввела в научный оборот термин «осознанное зачисление» по отношению к абитуриентам образовательных организаций высшего образования. Под осознанным зачислением И.В. Шацкая понимает «зачисление абитуриента в образовательную организацию на основе сознательного выбора им конкретного направления будущей образовательной подготовки, учитывающего последствия сделанного выбора» [1], и формулирует критерии оценки осознанного зачисления:

- «высокая степень информированности абитуриента об особенностях конъюнктуры рынка образовательных услуг;
- сознательный личный выбор абитуриентом направления будущей образовательной подготовки;
- наличие у абитуриента устойчивого и аргументированного желания трудоустроиться в сфере деятельности, соответствующей осваиваемому направлению образовательной подготовки;
- владение абитуриентом информацией о

перспективах трудоустройства по освоенному направлению образовательной подготовки после окончания обучения;

- наличие у абитуриента опыта участия в профориентационной работе и учет им результатов профориентационного консультирования;
- наличие у абитуриента плана развития своей профессиональной деятельности (плана карьерного развития/схемы личной профессиональной перспективы);
- учет абитуриентом социальной значимости выбранного направления образовательной подготовки, а также наличие у него стремления принести с помощью полученных в процессе обучения знаний и освоенных профессиональных компетенций практическую пользу для государства;
- отсутствие у абитуриента видимых существенных препятствий для будущего трудоустройства по освоенному направлению образовательной подготовки после окончания обучения» [1].

Расчет коэффициента осознанности зачисления может быть произведен по формуле:

$$K_{оз} = \frac{\sum_{i=1}^n C_{срi}}{n},$$

где $K_{оз}$ – коэффициент, определяющий экспертную оценку влияния критерия на осознанность зачисления; $C_{срi}$ – усредненное значение критерия осознанного зачисления; n – количество критериев.

В целях расчета коэффициента осознанности зачисления был проведен опрос учащихся 9–11 классов выборочных общеобразовательных организаций Москвы. Объем случайной выборки составил 72 человека, причем в выборке участвовали школьники, выразившие желание поступать в образовательные организации высшего образования именно на направление подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника». Участникам опроса была предложена анкета, включающая вопросы, призванные оценить уровень осознанности их выбора по 5-балльной шкале, где значение 1 балл свидетельствует о низком уровне осознанности (несоответствие или крайне низкое соответствие ответа респондента формулировке, которую содержит критерий), 5 баллов – о высоком (полное соответствие ответа респон-

дента формулировке, которую содержит критерий). В анкету было включено порядка 20 вопросов, среди них следующие.

1. Почему Вы желаете освоить именно это направление образовательной подготовки?

2. Имеете ли Вы план своего карьерного развития?

3. В какой сфере деятельности Вы планируете работать в будущем?

Среднее значение критерия осознанного зачисления по результатам опроса 72 школьников составило 2,95 балла, что свидетельствует о сравнительно низком уровне осознанности зачисления будущих абитуриентов в образовательные организации высшего образования в целях обучения по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника». Считаем, что неосознанность зачисления можно объяснить влиянием на профессиональный выбор абитуриентов набора субъективных факторов: авторитет родителей или друзей, под влиянием которого осуществляется выбор направления будущей профессиональной подготовки; близость к дому университета, специализирующегося на представлении соответствующего образования; уровень компетентности абитуриента в данной предметной области; наличие бюджетных мест и субъективная оценка своих шансов поступить на бюджет и т.д.

Полученный нами результат дает основание сделать вывод о том, что в системе основного общего образования недостаточно проработан вопрос, касающийся содействия общеобразовательных организаций профессиональному самоопределению учащихся – будущих абитуриентов, что препятствует развитию кадрового потенциала в отраслях, критически важных для формирования технологического суверенитета нашей страны.

Для повышения значения показателя осознанности зачисления считаем, что общеобразовательным организациям совместно с образовательными организациями высшего образования следует разрабатывать комплексную систему мероприятий в области профессиональной ориентации абитуриентов, предусматривающую ознакомительные лекции с обзором рынка труда, разъяснением особенностей профессий и разбором этапов построения индивидуальной профессиональной перспективы, разработкой и реализацией программ дополнительного образования, раскрывающих инженерно-технические способности детей [5]. Мы убеждены в том, что внедрение такой системы повысит адаптивность основного общего и высшего образования к кадровым потребностям конкретных отраслей экономики, а в перспективе и сознательность трудоустройства будущих специалистов.

Список литературы

1. Шацкая, И.В. Концепция стратегического управления кадровым обеспечением инновационного развития России: монография / И.В. Шацкая. – СПб : Северо-Западный институт управления – филиал РАНХиГС, 2021. – 340 с.
2. Распоряжение Правительства РФ № 1315-р от 20.05.2023 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://rospatent.gov.ru/content/uploadfiles/technological-2023.pdf>.
3. Kharina, O.S. Development of human capital through assessing the level of competencies of higher education programs in modern economic conditions / O.S. Kharina, E.R. Zhdanov // E3S Web of Conferences, 2024. – 8 p.
4. Форма № ВПО-1 «Сведения об организации, осуществляющей образовательную деятельность по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (2020–2023) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://minobrnauki.gov.ru/action/stat/highed>.
5. Жданов, Э.Р. Проектно-исследовательская деятельность как фактор развития инженерно-технических способностей и инновационного потенциала детей и молодежи в условиях дополнительного образования / Э.Р. Жданов, Р.А. Яфизова, Н.А. Барина, Е.С. Салимова, А.Ф. Галиев // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2016. – Т. 5. – № 4(17). – С. 206–209.

References

1. Shatskaya, I.V. Kontseptsiya strategicheskogo upravleniya kadrovym obespecheniyem

innovatsionnogo razvitiya Rossii: monografiya / I.V. Shatskaya. – SPb : Severo-Zapadnyy institut upravleniya – filial RANKhiGS, 2021. – 340 s.

2. Rasporyazheniye Pravitel'stva RF № 1315-r ot 20.05.2023 g. [Electronic resource]. – Access mode : <https://rospatent.gov.ru/content/uploadfiles/technological-2023.pdf>.

4. Forma № VPO-1 «Svedeniya ob organizatsii, osushchestvlyayushchey obrazovatel'nyuyu deyatelnost' po obrazovatel'nym programmam vysshego obrazovaniya – programmam bakalavriata, programmam spetsialiteta, programmam magistratury» (2020–2023) [Electronic resource]. – Access mode : <https://minobrnauki.gov.ru/action/stat/highed>.

5. Zhdanov, E.R. Proyektno-issledovatel'skaya deyatelnost' kak faktor razvitiya inzhenerno-tekhnicheskikh sposobnostey i innovatsionnogo potentsiala detey i molodezhi v usloviyakh dopolnitel'nogo obrazovaniya / E.R. Zhdanov, R.A. Yafizova, N.A. Barinova, Ye.S. Salimova, A.F. Galiyev // Azimut nauchnykh issledovaniy: pedagogika i psikhologiya. – 2016. – T. 5. – № 4(17). – S. 206–209.

© И.В. Шацкая, А.В. Шпак, Э.Р. Жданов, О.С. Харина, Р.А. Яфизова, 2024

УДК 005.21: 330.131.7

Ю.А. ЮДИНА, Т.Л. ПЕРВУШИНА

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

СБАЛАНСИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ И РИСКА: СИНЕРГИЯ ДЛЯ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УСПЕХА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ КОМПАНИИ

Ключевые слова: риски; сбалансированная система показателей; управление рисками; энергетическая компания.

Аннотация. Цель работы заключается в рассмотрении комбинированного воздействия системы сбалансированных показателей (ССП) и рисков на успех осуществления деятельности на примере энергетической компании. Основное внимание сосредоточено на методическом подходе к комплексному стратегическому управлению энергетической компанией на основе СПП. На достижение этой цели направлены следующие задачи: анализ влияния СПП на энергетические компании, выявление рисков и предложение мероприятий по снижению их влияния. Гипотеза исследования: если в энергетической компании будет внедрена эффективная СПП и проведены мероприятия по снижению рисков, то это приведет к повышению финансовой устойчивости, улучшению соответствия операций целям организации, что в итоге повысит эффективность управления организацией. В процессе написания статьи использованы такие методы, как анализ развития энергетических компаний в РФ и критическое исследование подходов к управлению. Достигнутые результаты: в результате исследования было установлено, что СПП и риски напрямую влияют на устойчивое развитие энергетических компаний. Были предложены мероприятия по снижению рисков.

Энергетические предприятия, являясь важнейшими составляющими инфраструктуры национальной экономики, ориентируются на выработку стратегических целей своей деятельности, которые касаются модернизации

инфраструктуры. К числу таких целей относятся обеспечение надежного функционирования, внедрение инновационных решений и повышение эффективности операционных процессов.

Главной задачей СПП энергетической компании является увеличение ее стоимости для формирования экономических возможностей, необходимых для достижения стратегических задач. Внедрение и оптимизация СПП позволит эффективно управлять ресурсами и осуществлять ключевые направления, ориентированные на улучшение надежности энергетических поставок [1]. Оценка достижения основных целей развития компании осуществляется с помощью системы ключевых показателей эффективности (ССП), которая основана на четырех элементах: финансовом, клиентском, внутреннем, а также образовательном и развивающем аспектах. С финансовой точки зрения это означает сохранение бизнеса и создание приемлемой прибыли, с точки зрения клиента означает удовлетворение и обеспечение ценности для потребителей, с точки зрения бизнес-процессов это управление материалами, энергией и отходами наиболее эффективным способом, с точки зрения организационного потенциала – создание организационной культуры, которая ценит устойчивость, отраженную в выборе, который сотрудники делают каждый день [2].

На сегодняшний день энергетическая отрасль России сталкивается с многогранной задачей – переходом к более высокому качеству, которое будет активно поддерживать стремительное социально-экономическое развитие государства [3]. Эффективная система ключевых показателей производительности не сможет работать эффективно без учета как внеш-

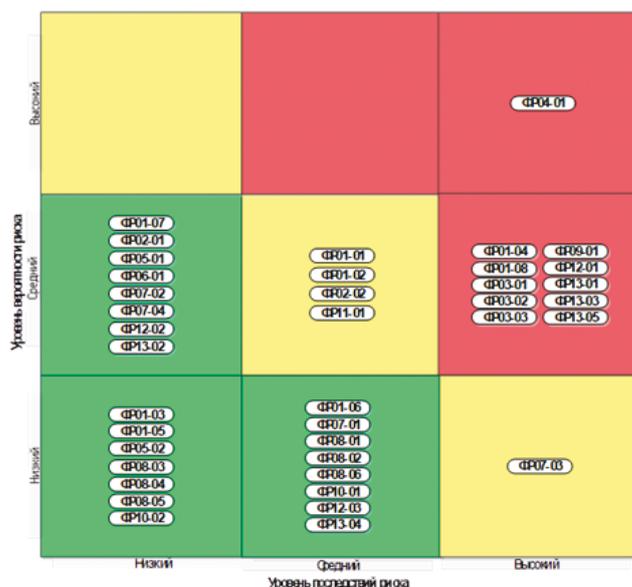


Рис. 1. Карта ключевых рисков Общества на 2023 г.

них, так и внутренних рисков. Для обеспечения устойчивой и непрерывной деятельности, а также развития энергетической компании важно выявлять и оценивать риски, формировать стратегии для их управления [4].

В следующем списке указаны основные риски, способные оказать влияние на работу Общества: уменьшение объема услуг по предоставлению электроэнергии пользователям, подключенным к региональным распределительным сетям (ФР 01-01); переработка структуры предоставленных услуг по передаче электроэнергии с учетом уровней напряжения, тарифных опций и категорий пользователей (ФР 01-02); увеличение цен на электроэнергию, приобретаемую в целях компенсации потерь (ФР 01-04); увеличение затрат на услуги по передаче электроэнергии иных сетевых организаций (ФР 01-05); ликвидация и банкротство контрагентов (ФР 01-08); исполнение отдельных инвестиционных инициатив, которые не включены в инвестиционную программу (ФР02-02); неисполнение контрагентами обязательств по оплате услуг по передаче электроэнергии в установленные соглашением/договором сроки и/или в неполном объеме (ФР 03-01); неисполнение судебных актов о взыскании дебиторской задолженности (ФР 03-02); разногласия по объемам и стоимости оказанных услуг, в том числе по актам безучетного потребления электроэнергии (ФР 03-03); увеличение процентной ставки

по кредитам и займам (ФР 04-01); невозможность своевременного оформления земельных отношений (ФР 07-03); несчастный случай с персоналом Общества (ФР 09-01); несоответствие выполненных работ проектно-сметной документации, низкое качество оборудования/материалов и т.д. (ФР 11-01); вовлечение сотрудников компании в коррупционные действия (ФР 12-01); нарушение или завершение работы объектов критически важной информационной инфраструктуры энергетической сети (ФР 13-01); преднамеренные незаконные действия как со стороны юридических и физических лиц, так и от работников дочерних компаний, причиняющие экономические потери и ущерб репутации (ФР 13-03); риск утраты репутации (ФР 13-05).

Карта ключевых рисков представлена на рис. 1.

Критическими рисками для общества являются ликвидация и банкротство контрагентов; увеличение цены на электроэнергию, приобретаемую в целях компенсации потерь; невыполнение партнерами своих финансовых обязательств по оплате услуг по передаче электроэнергии в сроки, определенные договором, и/или в недостаточном объеме; неисполнение решений судов о погашении дебиторской задолженности; разногласия по объемам и стоимости оказанных услуг; несчастный случай с персоналом Общества; увеличение процентной ставки по кредитам и займам; вовлечение Об-

щества/работников Общества в коррупционную деятельность; нарушение и (или) прекращение функционирования объектов критической информационной инфраструктуры электросетевого комплекса; умышленные противоправные действия как со стороны юридических и физических лиц, так и со стороны работников дочерних и зависимых организаций (ДЗО), наносящие экономический ущерб и вред деловой репутации; репутационный риск.

На основании проведенных исследований были выделены действия, способствующие компании в управлении рисками и адаптации к нестабильной ситуации. К числу таких мероприятий относятся внедрение и популяризация методов интеллектуального учета электроэнергии, а также автоматизированных систем для сбора и анализа данных с приборов учета электрической энергии. Также важно осуществлять мониторинг и предсказание потребления электроэнергии с учетом различных уровней напряжения, по которым устанавливается дифференцированная стоимость на услуги передачи электроэнергии; реализацию программ по энергосбережению и улучшению энергетической эффективности, включая мероприятия, направленные на уменьшение потерь электроэнергии, а также инициативы по модернизации систем учета потребления электрической энергии; мониторинг контрагентов с иницированными и введенными процедурами ликвидации и банкротства с целью информирования ответственных подразделений о результатах мониторинга; финансирование объектов инвестиционных программ в установленные сроки, а также важно придерживаться условий оплаты, предусмотренных подписанными контрактами с подрядчиками; осуществление претензионно-исковой работы

в части начислений неустойки за несвоевременную оплату услуг по передаче электрической энергии, взыскание задолженности по полученным исполнительным листам, а также ведение процедуры банкротства; анализ эффективности реализации мероприятий по снижению уровня просроченной дебиторской задолженности; использование кредитных ресурсов строго на цели, определенные заключенными кредитными договорами; внедрение комплексной программы, направленной на минимизацию рисков травматизма производственного персонала; уменьшение шанса появления естественных технических неисправностей в системах защиты информационных и телекоммуникационных сетей объектов энергетического сектора; выполнение служебных расследований в случае нарушений стандартов и внутренних нормативов Общества для предотвращения повторения нарушений и предотвращения мошенничества и других противоправных действий; усиление штабного антикризисного взаимодействия директоров филиалов с руководителями регионов.

Необходимо тщательно установить равновесие между ключевыми показателями, которые демонстрируют финансовое положение компании, уровень квалификации сотрудников, а также отношения с клиентами и партнерами. Также важно добиться баланса между интересами владельцев и сотрудников, стратегическими целями и повседневными обязанностями работников. Использование энергетическими компаниями системы сбалансированных показателей позволит эффективно управлять всеми отделами компании, оценивать степень реализации стратегических задач, объединять работу сотрудников в целях выполнения развития поставленных задач.

Список литературы

1. The system of balanced indicators: a textbook / Yu.I. Rastova. – St. Petersburg : Publishing House of SPbGEU, 2024. – 113 p.
2. Фоменко, Е.В. Методика формирования сбалансированной системы показателей / Е.В. Фоменко // Вестник Астраханского государственного технического университета. – 2007. – № 4(39). – С. 87–90.
3. Стратегия национальной безопасности Российской Федерации : Указ Президента Российской Федерации от 02.07.2021 № 400 // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2021. – № 67. – С. 5351.
4. Первушина, Т.Л. Оценка эффективности внедрения автоматизированной системы управления рисками организации / Т.Л. Первушина, Е.И. Галиутинова // Экономика и предпринимательство. – 2023. – № 5(154). – С. 1451–1457.

References

2. Fomenko, Ye.V. Metodika formirovaniya sbalansirovannoy sistemy pokazateley / Ye.V. Fomenko // Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. – 2007. – № 4(39). – S. 87–90.
 3. Strategiya natsional'noy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii : Ukaz Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 02.07.2021 № 400 // Sobraniye zakonodatel'stva Rossiyskoy Federatsii. – 2021. – № 67. – S. 5351.
 4. Pervushina, T.L. Otsenka effektivnosti vnedreniya avtomatizirovannoy sistemy upravleniya riskami organizatsii / T.L. Pervushina, Ye.I. Galiutinova // Ekonomika i predprinimatel'stvo. – 2023. – № 5(154). – S. 1451–1457.
-

© Ю.А. Юдина, Т.Л. Первушина, 2024

Abstracts and Keywords

A.V. Bujtvidas, N.E. Zinchenko, A.V. Orlov, V.P. Ratushnyak

Analysis of Passenger Turnover of Various Types of Transport

Keywords: data analysis; correlation; passenger turnover; Pearson correlation coefficient; mean relational error; regression analysis.

Abstract. The purpose of the research is the study of passenger turnover in various types of land transport. The initial hypothesis assumes the presence of a strong relationship between the indicators of passenger turnover by types of transport. The assessment method is based on correlation and regression analysis on the example of bus and rail transport, it was determined how the passenger turnover correlates in them over several years. The primary data for the study was the data from open sources on the Internet.

D.S. Dragomirov

Using Statistical Methods to Generate Text Annotations

Keywords: statistical methods; text generation; text annotations; tokens.

Abstract. The purpose of this article is to consider the issues of using statistical methods in the process of generating annotations for various texts. The objectives of this article are to consider the main types of statistical methods, as well as to identify their main advantages and disadvantages. It is concluded that statistical methods for annotation generation are based on the analysis of the frequency of words and phrases in the text. The main idea is that the frequency of occurrence of certain words in a document and in the body of texts can serve as an indicator of their significance. These methods do not take into account semantic connections between words but allow for quick and effective analysis of large amounts of text data.

I.S. Kozmina, P.A. Balaev, P.A. Komarov, R.D. Lizogub

Calculation of Transient Processes in a Mobile Pulse Voltage Generator

Keywords: pulse voltage generator; transient processes; full lightning impulse.

Abstract. This article is devoted to the creation of a theoretical basis for calculating transient processes in a mobile pulse voltage generator. The object of the study is a mobile pulse voltage generator. The subject of the study is transient processes in the generator. The classical method for calculating transient processes, the operator method for calculating transient processes, and software modeling of transient processes were used. As a result of the study, existing methods in the field of pulse generation were considered, software modeling of the transient process for a generator model was performed, allowing for pulses to be obtained for testing electrical equipment of 10 kV voltage class.

S.E. Larin, V.Yu. Belash

Development and Optimization of the User Interface of a Mobile Directory on the Android Platform

Keywords: machine learning; mobile application; Android OS.

Abstract. The purpose of the research was to develop a reference book on machine learning in the form of a mobile application. The research hypothesis is to increase the efficiency of the educational process when studying the capabilities of artificial intelligence using the technology in question.

Research methods include the analysis of educational and scientific literature, computer modeling. The results are as follows: the application has been implemented and is ready for testing.

S.D. Lytkin, F.S. Lytkin, V.I. Popov

Promising Areas for Student Research: Finding a Path in Procedurally Generated Mazes Using Machine Learning

Keywords: machine learning with reinforcement; mazes; neural networks; pathfinding; Unity ML-Agents.

Abstract. The purpose of the study is to explore the potential of machine learning methods to solve the problem of finding a path in procedurally generated mazes in order to identify new promising areas of research for students. The tasks include generating mazes, reinforcement learning, and comparing a trained agent with an agent using Dijkstra's algorithm. Empirical research methods were used: preparation of a data set for training, model training, model evaluation, comparison with an algorithm. The hypothesis that the use of machine learning with reinforcement can create an agent capable of adapting to various types of mazes and plausibly emerging from them with a known probability of success has been confirmed. A trained agent has successfully learned to find his way through small mazes, and at the same time his behavior resembles a human one.

V.G. Nizameev, F.F. Basharov, D.M. Mikhailash

The Effects of Damage on the Stress-Strain State and Bearing Capacity of the Elements of a Monolithic Reinforced Concrete Floor

Keywords: reinforced concrete structures; damages; stress-strain state; bearing capacity.

Abstract. The aim of the study is to assess the impact of various damages of reinforced concrete floors on their stress-strain state (SSS) and bearing capacity. By means of numerical modeling using the LIRA-SAPR software package, the problems of studying the stress-strain state of damaged elements of reinforced concrete floors were solved and their bearing capacity was estimated taking into account the damage.

A.M. Khafizov, E.S. Torgashov, S.A. Starkov, T.F. Saitburkhanov

Improvement of the Automatic Control System of the Rectification Unit for Butyl Alcohol Production

Keywords: genetic algorithm; intelligent tool; technological process improvement; butyl alcohols.

Abstract. The purpose of the study is to modernize the automatic control system of the rectification unit for the production of butyl alcohols. The object of the study is the installation of a rectification unit for the production of butyl alcohols. In the course of the study, the optimal tuning parameters of the PID controller were calculated using two methods, the classical method and artificial intelligence technologies. The simulation of the technological process was performed, and the research results were analyzed. The result of the work done is the improvement of the technological process.

A.M. Khafizov, E.S. Torgashov, S.A. Starkov, T.F. Saitburkhanov

Modernization of the Automatic Control System of the Technological Line to Produce Road Bitumen

Keywords: Advanced control systems; technological processes; intelligent systems; production of road bitumen.

Abstract. The object of the study is an oxidizing column for the production of road bitumen.

The purpose of the work is to improve the quality of road bitumen through precise control, reducing regulatory downtime. In the course of the research, a system for regulating the consumption of a half-cartridge was calculated. The calculation was performed using two methods: the traditional scanning method and using artificial intelligence technologies. As a result of the work, an analysis of two methods was performed using modeling of a technological object.

A.V. Gorelik, E.A. Anisimova, S.A. Korol, A.G. Cheban

Ways to Eliminate Vulnerabilities in the Information System

Keywords: malicious code; import substitution; information security; information system; corporate network; software; software products; vulnerability.

Abstract. The article provides an overview of modern approaches to detecting and eliminating vulnerabilities in information systems. The authors investigate potential security threats and develop measures to eliminate them. The article covers the basic principles of vulnerabilities and the reasons for their occurrence. It also discusses tools and software that help security professionals detect and fix vulnerabilities in information systems. Steps that need to be taken to improve the security of their information infrastructure and protect against cyber threats are described.

M.L. Sagidova

Artificial Intelligence in Information Security Management

Keywords: information security; management; research; technology; artificial intelligence.

Abstract. This study deals with information security processes within the framework of artificial intelligence technologies. The purpose of the article is to study artificial intelligence in information security management. The research methods of the article were the method of studying methodological and educational literature, the comparison method and the comparison method, the analysis method, a systems approach and historical and genetic analysis are used. The object of the study of the article is artificial intelligence technologies in information security management. The subject of the study of the article is the processes of information security management using artificial intelligence technologies. Various options for applying the structure of artificial intelligence technologies in information security management in various fields, including finance, healthcare, and others, are considered. It is determined that artificial intelligence provides ample opportunities to meet the most specialized needs of customers and create completely new business models. It is shown that artificial intelligence technologies have become widespread, which allows achieving revolutionary achievements in various industries, including smart city, smart healthcare, smart manufacturing, smart virtual world, and metaverse. It is noted that with the increasing dependence on artificial intelligence systems, problems related to risk, trust and security arise. One of the most beneficial and original solutions to ensure the reliability and credibility of artificial intelligence systems is the trust, risk and security management framework using artificial intelligence technologies. It has been revealed that artificial intelligence has learned to consume a large amount of data, which makes it possible to understand its capabilities for analyzing information security threats. Hence, artificial intelligence in information security uses data to detect threats (strange files, suspicious addresses, etc.) before starting a response to a legitimate threat. Machine learning in information security is often used in systems that capture huge amounts of data.

S.P. Lysy, S.A. Tolushov, O.V. Snezhkina

On the Issue of Developing a Digital Product Model

Keywords: digital model; coil seeding machine; laboratory research.

Abstract. The purpose of this article is to develop a digital model of a coil seeding machine in a graphic editor Compass is a 3D parameterization method. The main objectives of the study are to build

2D and 3D models of the main and auxiliary original products of the coil seeding machine (KVA), a general view of the KVA, to create a 3D assembly of the KVA using parameterization in Compass – 3D; manufacture the main and auxiliary original products of experimental KVA on a 3D printer, assemble KVA; conduct laboratory studies of the physical model of experimental KVA, present the results. In the study, it was assumed that in laboratory conditions, when changing the design and operating parameters of the KVA, it is possible to achieve a decrease in the following indicators: uneven distribution of seeds along the length of the row, instability of the total seeding, crushing of seeds. The research was carried out using theoretical methods based on the principles of classical mechanics, mathematical analysis, synthesis, modeling, etc. Experimental methods were used in laboratory studies using mathematical statistics and current GOST 31345-2007, GOST R 52325-2005, STO STORK 5.6-2010, STO STORK 5.9-2010, etc. Experimental data processing was performed using the Compass-3D, Statistica 6.0, MathCAD and other application programs. As a result of laboratory studies of the physical model of the experimental KVA with a prototype washer with ZPP No. 2, the following indicators were reduced: uneven distribution of seeds along the length of the row from 36 to 34.8 %, instability of total seed sowing H from 2.7 to 2.5 %, crushing of seeds D from 0.25 to 0.23 %.

A.V. Kuznetsov

Assessment of the Technological Efficiency of Logging Machines

Keywords: logging machines; harvester; productivity; efficiency evaluation criterion; coefficient of technological efficiency.

Abstract. The purpose of the study is to evaluate the technological efficiency of logging machines under the influence of variable natural production factors. Research tasks are to review of the main criteria for evaluating the effectiveness of forest machines; to analyze and justify the harvester efficiency indicator – the coefficient of technological efficiency to further optimize the technological process of its operation.

The paper provides an overview of the main criteria for evaluating the effectiveness of forest machines. Based on the analysis, the coefficient of technological efficiency (CTE) is proposed for an objective assessment of the work of logging machines (harvester). The nonlinear change in the values of CTE, regardless of the values of volume of stem, allows us to confirm the influence of variable natural and industrial conditions on the operation of the harvester. At the same time, the actual efficiency of forest machines may differ significantly from the planned one, which implies taking measures to identify the causes of the decrease in efficiency and taking measures to level their impact on the operation of equipment and optimize the technological process of its operation.

I.S. Barynkin, V.V. Varlashin

Calculation of Forces and Moments of Reactions in Exoskeleton Hinges

Keywords: biomechanics; cyclic loads; dynamics; frame; exoskeleton.

Abstract. The problem of determining the forces and moments arising in the hinges of active industrial exoskeletons during the operator's movement is considered. A distinctive feature of this study is the use of data obtained using a motion capture system on the dependencies of the position of human body parts on time during walking. Known data sets on human walking are used to calculate the dependencies of angles in human joints on time. The inverse problem of dynamics is solved using the mass-inertial characteristics of the segments of the human body and the exoskeleton. The dependencies of forces and moments in the hinges are calculated when the exoskeleton compensates for the weight of the payload. The obtained patterns can be used in calculating the strength of frames and drive elements of exoskeletons for their further topological optimization to reduce the mass.

A.S. Derevyagin, A.V. Gorelik

The Mechanism for Testing Digital Technologies with a Low Level of Readiness in the Nuclear Industry

Keywords: digital technologies; testing; technology readiness level; digitalization; digital transformation.

Abstract. The ability to test digital technologies with a low level of readiness allows increasing the efficiency of business processes with minimal risks and costs and significantly enhancing the potential for growth in the competitiveness of the nuclear industry. The aim of the study is to develop and substantiate a mechanism for testing digital technologies with a low level of readiness in the nuclear industry. The task of the research is to identify the main problems and risks associated with the introduction of digital technologies with a low level of readiness. The hypothesis of the study is based on the assumption that a testing mechanism for digital technologies with a low level of readiness, including a phased verification of the operability and safety of technologies, as well as an assessment of their effectiveness and compliance with the requirements of the nuclear industry, will reduce risks and increase the likelihood of successful implementation of new technologies. The research methods used included the analysis of scientific literature and publications on the research topic, the study of the experience in implementing digital technologies in other industries, as well as expert assessments and surveys of representatives of the nuclear industry. The result of the research is the developed algorithm for testing digital technologies with a low level of readiness for organizations in the nuclear industry.

A.S. Derevyagin, A.V. Gorelik

Prioritization of Digital Technologies in Business Processes of the Nuclear Industry

Keywords: digital technologies; prioritization; improving the efficiency of business processes; digitalization; digital transformation.

Abstract. In the context of a deficit of the investment budget for the implementation of digital transformation activities, prioritization of the introduction of digital technologies into business processes of the nuclear industry is a universal tool that allows balancing costs and their effectiveness. The purpose of the study is to develop an algorithm for prioritizing the introduction of digital technologies into business processes. The objective of the study is to develop recommendations regarding the prioritization approach and the formation of criteria for ranking. The research hypothesis suggests that the introduction of digital technologies into business processes of nuclear industry enterprises will be more effective and efficient if it is carried out on the basis of prioritization that takes into account the specifics of the industry, current needs and strategic development goals. The methods used in the study are the analysis of scientific literature and publications on the topic of the study, the study of the experience of introducing digital technologies in other industries, as well as expert assessments and surveys of representatives of the nuclear industry. The result of the study is a prioritization algorithm, an approach to the formation of criteria and options for further use of the results.

Meng Shiyui, Jin Zhi

Analysis of the Application of Artificial Intelligence in Mechanical Engineering

Keywords: industry; mechanical engineering; digitalization; artificial intelligence; process automation; digital technologies; neural network.

Abstract. The article is devoted to the analysis of the use of artificial intelligence technologies in the engineering industry. The author analyzes the application of artificial intelligence technologies at enterprises in the engineering industry to assess their effectiveness in improving their activities.

The tasks are to determine the relevance and prospects of the application of artificial intelligence technologies in industry, in particular, in the field of mechanical engineering; to identify the main tasks for which artificial intelligence can be used in the field of mechanical engineering; to consider specific examples of the use of artificial intelligence technologies in enterprises of the industry in question. The hypothesis is as follows: in the paper, the authors assumed that the use of artificial intelligence in mechanical engineering would contribute to improving the activities of enterprises in this industry. The research methods included the method of theoretical analysis of scientific publications on the problem of research, analysis, and generalization. It was concluded that their use is relevant, starting from design automation, ending with control and improvement of product quality by enterprises of the engineering industry.

R.Yu. Nekrasov, V.V. Dolgushin, A.S. Gubenko

Improvement of Design Quality of Machining Operations of Parts from Materials with Reverse Hardness Distribution

Keywords: materials; design; operation; chips; shrinkage.

Abstract. This article discusses the issues of improving the quality of the design process of machining operations for parts that are made of materials having an inverse hardness distribution. The purpose of the study is to improve the process in terms of determining the value of cutting modes, in particular feed. The paper used methods of cutting theory, planning and organization of the experiment, as well as analysis and synthesis. A numerically controlled lathe was used as equipment. Processed materials are gray cast irons with a diffusion surface layer, which has an inverse hardness distribution. The study proposes the use of a device developed by the authors, which allows measuring the chip shrinkage coefficient directly during processing. It has been shown that the use of this device makes it possible to estimate the shrinkage coefficient of chips with the same accuracy as classical methods. The main advantage of the proposed solutions is that the complexity of the process is significantly reduced, and the proposed device can be integrated into the technological system as a pre-adjustment element.

Yuan Yumeng, V.B. Vtorov

Fundamentals of Design and Research of the System of Subordinate Regulation of the Electric Drive Current Speed

Keywords: design; research; system; regulation; current velocity; electric drive; mechanism.

Abstract. The article discusses issues related to the design and research of a system of subordinate regulation of the electric drive current speed. The aim of the study is to design a speed control system with a subordinate current loop, current limiting devices and means of compensating for the influence of the moment of resistance on the accuracy of maintaining a given speed. The main research methods are the method of analysis, comparison, statistical methods, logical reasoning and many others. The calculation of the DC electric drive speed control system has been carried out. A block diagram of a two-circuit speed control system (with a subordinate current loop) has been studied. A study of the starting modes of electric drives has been carried out. The application of combined control to compensate for the influence of the moment of resistance is considered. The identification of the disturbance with the help of a state observer has been studied. The author considers the safety of life in the production process and the main ways to ensure it. The compensation of the load effect by the combined control method is considered. Currently, it is difficult to imagine a production process without using any software. As developers, we need to evaluate how effective, convenient and secure the software interface is for people who use it directly during the working day. In this regard, it is necessary to apply ergonomics. The purpose of the study is to design a speed control system with a subordinate current loop, current limiting devices and means of compensating for the influence of the moment of resistance on the accuracy of maintaining a given speed. The main research methods included the method of analysis, comparison, statistical methods, logical reasoning and many others. The design of a speed control system with a

subordinate current loop, current limiting devices and means of compensating for the influence of the moment of resistance on the accuracy of maintaining a given speed has been studied. It is concluded that the state observer synthesized by the perturbation model successfully evaluates the constant moment of resistance. This made it possible to apply the developed observer in the perturbation compensation scheme. The joint use of the compensator and the observer led to a decrease in the velocity deviation caused by the disturbance in the transient process.

S.A. Fakhrieva, P.A. Balaev, R.D. Lizogub, A.S. Tsvetkov

Automatic Sectioning of Overhead Power Transmission Lines as a Way to Increase the Reliability of Rural Electric Networks

Keywords: partitioning; automatic disconnector; recloser; reliability indicators; rural area; electric distribution network.

Abstract. This article explores a potential solution to the problem of low reliability in the power supply of distribution networks in rural areas. The aim of the study is to demonstrate the effectiveness of improving power supply reliability indicators for rural consumers by integrating automatic sectionalizing points for overhead lines, based on reclosers and automatic disconnectors, into existing networks. The study used an experimental method to assess the degree of reliability improvement in a 10 kV distribution network section by creating a mathematical model in a specialized software package.

A.L. Blinova, E.P. Lapteva, E.V. Glebova, E.A. Zaiats

Technical Regulation Tools for Sustainable Development of Enterprises in the Fishing Industry

Keywords: fishing industry; management systems; standardization; voluntary certification; certification bodies; accreditation.

Abstract. The sustainable development of companies depends on many factors, including effective business management mechanisms tested by the activities of leading companies in the world based on a systematic approach. The fishing industry consists of a number of types of economic activity, the sustainable development of which can be ensured through the development and implementation of management systems (MS) in companies based on the provisions of relevant standards. The effective interaction of these systems forms a single company management system.

Within the framework of the study based on the use of methods such as analysis and synthesis, the role of such technical regulation tools as standardization, certification and accreditation, contributing to the improvement of MS and, as a result, providing benefits from their implementation, is shown.

A.A. Dmitriev, G.V. Shubin, O.V. Vasiliev

Analysis of Defects in Conveyor Belts in JSC "Gold of Seligdar"

Keywords: expertise; industrial safety; defects; conveyor belt.

Abstract. The goal is to identify the most frequent work failures. The task is to identify defects on conveyor belts. The hypothesis is that statistical methods of observations can be used for failure analysis. The method is visual measuring testing. The study resulted in identification of the weakest nodes and violations of security measures.

T.V. Molotkova, A.L. Blinova, A.S. Makarova

Improving the Production Technology of “Salmon Caviar in Jars” Based on the Developed Production Control Program

Keywords: development; production control; salmon caviar; products; improvement; production; technology; program.

Abstract. In this paper, a study of production control was conducted and a production control program for the product “Salmon Caviar in Jars” was developed taking into account its technological process. The purpose of the article is to show that improving the production of products depends on the quality of control, which is advisable to carry out based on the program. The program was developed consistently with technological operations and a process control scheme. The study used such methods as analysis and synthesis of the requirements of regulatory and technical documents establishing the mandatory presence of a production control program at a food enterprise, compliance with which contributes to the optimization of processes and improvement of the quality of the final product.

T.A. Novikova, E.V. Lyapunsova

Designing an Information Model of Knowledge about a Maintenance and Repair Facility

Keywords: maintenance and repair; information model; infological model; datalogical model; database; Chen's notation; Martin's notation.

Abstract. The paper presents the stages of designing an information model of knowledge about a maintenance and repair facility. The relevance of the study is due to the need of enterprises to increase the standard service life of machines and equipment. The aim of the research is to develop an information model of knowledge, in which the main assets of the enterprise are considered as an object, using the theory of database architecture. To achieve this goal, the following tasks were solved. Firstly, a domain analysis was carried out at the conceptual level. Secondly, infological (in Chen's notation) and datalogical (in Martin's notation) ER diagrams were created within the framework of logical design. Thirdly, a database was created using the GreenPlum database management system. Within the framework of the study, methods of constructing ER diagrams and database architecture were used. The result of the research is a developed information model that can be used to predict the condition of mechanical engineering equipment.

K.D. Plokhuta

Emergent Cyber Defense Technologies for Corporate IT Systems in the Era of Adaptive Management

Keywords: IoT system; emergent technologies; cyber defense; identity management; management.

Abstract. The article presents an approach based on the Zero Trust architecture, which is recognized as one of the most effective solutions for ensuring cyber resilience of corporate IoT networks. The purpose of the study is to consider the application of the Zero Trust architecture in conditions when traditional methods of protection no longer provide an adequate level of security against modern threats. To achieve this goal, the following tasks are formulated in the article: to make a detailed overview of the main components of the Zero Trust architecture, to conduct an analysis of identification and access management methods, to study network segmentation principles, to consider continuous monitoring methods and to develop access micropolitics. The hypothesis of the study is that the use of a zero-trust architecture can significantly increase the level of cyber resilience of corporate IoT networks by ensuring strict access control and actions on the network. The research methodology includes the analysis of literary sources, the study of the experience of practical application of the Zero Trust architecture, as well as conducting experiments to verify the effectiveness of the proposed approach. As

a result of the study, the main components of the Zero Trust architecture were examined in detail, the advantages of using this approach for cyber protection of corporate IoT networks were identified, and recommendations for the implementation of this security model in practical areas were proposed.

T.R. Rajabov, G.R. Khamidullina, E.M. Khusnutdinova

Implementation of Quality Management Processes in SCM Platform Software Development

Keywords: software quality management; SCM platform; V-model; CI/CD; energy sector.

Abstract. The purpose of the research is to develop and implement effective software quality management processes for SCM platforms used in the energy industry. To achieve this goal, the task was set to develop modern quality management processes, considering the specifics of using SCM platforms to meet the requirements of system reliability and security, as well as software efficiency in changing energy market conditions. The hypothesis of the study is that platforms optimize resource management, reduce costs and increase the security of supply chains. As a result of the research, a quality management model based on the V-model has been developed, which allows to increase software stability, performance and compliance with high security standards.

G.O. Gasparyan, Z.Kh. Tlyashok, T.A. Shcherbatova

Assessment of the Implementation of the State Youth Policy in the Republic of Adygea

Keywords: youth policy; socio-economic indicators; demographic processes; initiatives; projects; negative trends.

Abstract. The relevance of the study is related to the need to study the assessment of the implementation of the state youth policy in the Republic of Adygea.

The purpose of the study is to consider modern approaches and analyze the state of youth policy in the Republic of Adygea. The research objectives are to consider the main socio-economic indicators of the Republic of Adygea; to determine the demographic processes of the Republic of Adygea. The research methods included theoretical methods (study, analysis, synthesis, comparison of methodological literature data on the research problem), empirical methods (observation, conversations), and pedagogical design. The results and key conclusions are as follows: in the current situation, it is necessary to stop negative trends in the youth environment, take measures to qualitatively improve the situation of young people, foster a culture of a healthy lifestyle, value orientations, including a high level of citizenship and patriotism. Effective socialization of children and youth implies the achievement of an acceptable and necessary socialized level and is a socially significant activity that meets the requirements of the social order of the state.

B.A. Dongak, O.N. Mongush, A.O. Oiun, S.A. Ondar

Evaluation of the Impact of Government Support Measures on the Development of Small and Medium-Sized Businesses in the Republic of Tuva

Keywords: Republic of Tuva; small and medium-sized entrepreneurship; state support; subsidies; tax benefits; economic development.

Abstract. The purpose of this study is to analyze the features of the development of small and medium-sized enterprises (SMEs) in the Republic of Tuva. The objectives of this work are to consider the significance of small and medium-sized businesses for the economic growth of the region and to study the measures of state support aimed at overcoming existing barriers and stimulating entrepreneurial activity. The hypothesis of the study is that subsidy programs, tax benefits, and initiatives to reduce the

financial burden on businesses have a positive impact on the development of small and medium-sized enterprises. The methods of analysis, comparison, and generalization of scientific literature were used. The results of the study are examples of successful entrepreneurial initiatives and an analysis of the impact of state policy on the development of the SME sector in the region with limited resources.

B.A. Dongak, O.N. Mongush, A.O. Oiun, Ch.E. Sadi

Analysis of the Effectiveness of Investment in the Social Sphere and the Formation of its Investment Attractiveness (Using the Example of the Republic of Tuva)

Keywords: investment attractiveness; social sphere; Republic of Tuva; investment effectiveness; public-private partnership; socio-economic development.

Abstract. The relevance of this research is driven by the growing interest of both the state and private investors in social projects. The purpose of this study is to analyze the investment attractiveness of the Republic of Tuva in the context of investing in the social sphere. The article addresses the tasks of studying the problems and needs of the social sphere, as well as proposing ways to improve the investment climate, including public-private partnerships and human capital development. The hypothesis of this work is that in a region with limited financial resources and high social needs, evaluating the effectiveness of investments in education, healthcare, and social security becomes crucial. The methods of analysis, comparison, and generalization of scientific literature were used. The conclusions emphasize the need for a comprehensive approach to ensure sustainable socio-economic development of the region.

M.E. Kulikova, P.V. Platonov, D.A. Skvortsova

Evolution of Unmanned Aerial Vehicles Technology: From Past to Future

Keywords: unmanned aviation; unmanned aerial vehicle; drone; UAV technology; modernization technologies; stages of development.

Abstract. The purpose of this study is to analyze the technological maturity of the technology of unmanned aerial vehicles (hereinafter referred to as UAVs) and the characteristic features of its development. The object of the study is the UAV technology. The subject of the study is the features and specifics of the technology development over time. The hypothesis of the study is that the evolution of UAVs is the result of a complex interaction of technological innovations, changes in regulatory regulation, as well as the needs of various markets. The article presents the results of the intellectual analysis of foreign and domestic scientific literature, as well as patent documents. The current state of regulatory and technical documentation is also considered, and prospects for the development of the UAV legal framework are highlighted. To achieve the purpose of the study, a review of scientific publications, reports, statistics and documents on the history and development of UAVs was conducted. The result of the study is an assessment of the technological maturity of the UAV, as well as the identification of further prospects for the development of this technology.

A.A. Kyzyl-ool, A.O. Oiun, V.V. Sanchay-ool, Sh.V. Hertek

Innovation and Investment Potential of the Republic of Tuva

Keywords: innovation potential; investment climate; scientific and technical base; innovation; successful projects; capacity improvement; new opportunities.

Abstract. The article presents a comprehensive analysis of all aspects influencing the innovative and investment development of the region. The objective of the study is to determine the current state of the innovative and investment potential of the Republic of Tuva. The research tasks include examining

the scientific and technical base, the level of education, and the issues related to the implementation of innovations in the Republic of Tuva; considering the investment potential of the region; and studying certain factors that contribute to the creation of a favorable investment climate. Identifying the main problems and obstacles in the development of innovative and investment potential. Determining the factors that hinder the development of the region and exploring promising directions while providing recommendations for improving the innovative and investment potential that could contribute to the development of the region. Results achieved: It has been identified that the Republic of Tuva, by leveraging its unique natural resources and cultural heritage, can attract investments and create new opportunities for economic growth.

O.V. Mukhametova, A.V. Loparev, N.Sh. Mukhametov, V.V. Lozuchenko

Using Technologies and Innovations in Physical Culture and Sports

Keywords: sports; society; social values; team games; mental and physical health; discipline; mass events.

Abstract. Sport plays a key role in the development of society and the formation of social values, as it promotes a healthy lifestyle, strengthening physical and mental health, developing discipline, self-control, team spirit and solidarity. The article examines the influence of sports on social processes, youth education, the formation of leadership qualities and the development of public relations. The study shows that sports events promote the unification of people of different cultures, nationalities and faiths, and contribute to strengthening international cooperation and peace. The results of the work emphasize the importance of sport as a tool for social integration and value formation in modern society.

A.Yu. Koshkin, S.V. Kalmykova, D.N. Leontiev

Electronic Government: Evolution of Development and its Main Components

Keywords: e-government; services; digital technologies; digitalization; state and municipal services.

Abstract. This article discusses the emergence and development of e-government. The purpose of the research is to analyze the main components of modern electronic government. The research objectives are to determine what areas of development are available in the provision of state and municipal services based on the use of e-government. The research hypothesis is that there is a relationship between the specific needs of service consumers and the proposed methods for their implementation. Research methods include traditional technologies for collecting and analyzing information, studying sources of information, processing data, collecting material, analyzing it, summarizing it, and making comparisons. It is concluded that the review of e-government activities will contribute to a better understanding of the numerous aspects associated with its functioning and will facilitate the adaptation and adoption of the general digitalization process.

E.V. Mashkova, E.L. Goldfain

Formation of Professional Competences of a Business Founder: A Practical Approach to Creating Startups in Conditions of Resource Limitations

Keywords: anti-crisis management; business design; startup methodology; risk minimization; limited resources; step-by-step business development; entrepreneurial competencies; startup.

Abstract. The article is devoted to solving the problem of developing a methodology for business design and implementation of startups in conditions of limited resources. The research methodology includes the analysis of the experience of successful entrepreneurs and business design of startups, taking into account the understanding of the need to train business founders as a separate profession that

requires specific competencies and personal characteristics. The purpose of the study is confirmation of the hypothesis that a systematic approach to business design, based on an analysis of the experience of successful entrepreneurs, in combination with the training of professional business founders, will reduce risks and increase the viability of startups. The study resulted in the development of a step-by-step methodology with practical recommendations.

E.I. Litvintseva, R.F. Magzhanov

Unfair Competition in Trademarks: Problems and Development Prospects

Keywords: trademark; intellectual property; civil legislation; antitrust legislation; unfair competition; judicial practice; enterprise profit; reputation.

Abstract. Legal institutions of intellectual property and unfair competition are closely interconnected, resulting in positive and negative factors of such a relationship. Within the framework of this study, a comparative analysis of the practice of applying regulatory legal acts among foreign colleagues in the field of trademark protection was conducted, problems in the use of a trademark and the main reasons why it is worth paying special attention to unfair competition in trademarks were identified. As a result of the study, the authors conclude that only through joint efforts of the state, business and consumers can the level of unfair practices be significantly reduced, and trust in brands be increased. In particular, the creation of a sustainable legal framework, active informing of citizens and the use of modern technologies will help ensure the safety and quality of goods on the market.

M.B. Ianenko, M.E. Ianenko

On the Issue of Transformation of Innovative Marketing Technologies under the Influence of the Concept of Digital Business Models

Keywords: competitiveness; marketing; consumer behavior; technology; transformation; digital business models.

Abstract. The development of digital technologies has led to the emergence of innovative business models that change approaches to organizing marketing activities. Despite the fact that a number of companies using digital business models occupy leading positions in the economy, there are still no theoretical and methodological approaches to organizing marketing activities in the context of the growing spread of digital business models. The purpose of the article is to analyze the processes of transformation of marketing technologies under the influence of the concept of digital business models and to present practical recommendations for the development of competitive marketing strategies. To achieve this goal, a marketing analysis of the experience of using digital business models, their impact on the elements of the marketing mix was carried out; the need to develop new marketing tools was shown; recommendations for the use of innovative marketing technologies in digital marketing strategies are provided.

The study used general scientific theoretical and empirical research methods, including methods of system analysis, structural and logical analysis, content analysis, as well as economic and statistical methods, methods of comparative analysis, forecasting and expert assessments. The results of the study show that the development of digital business models involves significant changes in the work of both marketing services and other divisions of the company. They require a change in approaches to the formation of product and pricing policies, monetization, delivery and promotion of goods and services.

Features of Using the HADI Cycle to Test Hypotheses in Manufacturing Enterprises

Keywords: production; enterprise; competitiveness; product owner; HADI cycle; hypothesis; prototype.

Abstract. In developing the attractiveness of their products, food industry enterprises need to borrow the experience of large companies such as Amazon Google, Geely concern, and if we talk about the Russian market, this is the Sber group of companies, which constantly invest in research and development. Every day, these companies test more than a hundred hypotheses aimed at increasing the attractiveness and saleability of their products. The use of this approach based on testing such hypotheses can increase the competitiveness of food products in the market, as well as reduce fixed variable costs in the production process, when optimizing technological processes and developing new types of products. As a working hypothesis, an assumption was put forward about the possibility of using the HADI cycle by enterprises producing food products to form and test hypotheses for promoting food products on the Russian market by increasing its value in the eyes of the consumer. However, the use of this tool by enterprises producing food products should be limited by compliance with legislative requirements established for the safety of food products. As part of the study, the principles of using the HADI cycle in the production of food products were formulated.

A.V. Kuchumov, P.Yu. Eremicheva, I.V. Bogrov

Crisis Management: Typology and Crisis Management System

Keywords: anti-crisis management; crisis; risk management; crisis management; management; commerce.

Abstract. The purpose of the scientific article is to study the foundations of building anti-crisis management and determining its typology. The authors set the following tasks: to study the essence of anti-crisis management, define the meaning of the concept of "crisis", identify and argue the types of crises, identify the components of the crisis management system, emphasize its importance in anti-crisis management. The research methods used were the analysis of available Internet sources and scientific papers, synthesis, comparison and induction. In modern realities, anti-crisis management should be carried out on the basis of a crisis management system, which requires a clear understanding of the nature of crisis phenomena, the profile of the organization and the basics of building a management strategy. The article reveals the features of a crisis phenomenon, options for the typology of adverse events in the paradigm of anti-crisis management. In the work, the authors consider the typology of crises of a commercial company and the features of crises arising in the external environment. A scheme for systematizing the stages of implementing anti-crisis management in a company has been compiled.

F.R. Khagur, E.A. Kobleva, S.I. Abrech, A.I. Shugaley

The Influence of Regional and National Factors on the Formation of Socio-Psychological Aspects of Youth Consciousness in the Conditions of Globalization (Using the Example of the Republic of Adygeya)

Keywords: youth; youth consciousness; globalization; socio-psychological aspects; socialization of youth; regional factor; national factor.

Abstract. The article is devoted to the problem of formation of consciousness of young people in the context of globalization, as well as the main socio-psychological aspects influencing their formation. The purpose of the article is to study the significance of national and regional components in the formation of socio-psychological aspects of modern youth. The objectives are to study socio-psychological aspects of youth consciousness; to study the influence of national and regional aspects on the formation

of the youth aspect in the context of globalization. The research hypothesis suggests that regional and national factors in the context of globalization have a beneficial effect on youth consciousness for the destruction of previous traditional stereotypes and cultural development, opening new horizons for future generations. Main research methods were theoretical analysis and generalization of scientific literature on the research problem. The obtained results allow us to conclude that national and regional factors have a beneficial effect on the formation of youth consciousness in the context of globalization.

I.V. Shatskaya, A.V. Shpak, E.R. Zhdanov, O.S. Kharina, R.A. Yafizova

Analysis of the Factors of Human Resource Development in the Context of Ensuring Technological Sovereignty of Russia

Keywords: technological sovereignty; human resources potential of the economy; applicants; general education organization; educational organization of higher education; conscious enrollment.

Abstract. Technological sovereignty is the most important condition for a country's national security, which is manifested in its ability to provide technologies that are critical for developing the potential of national competitiveness and sustainable economic growth. Solving the problem of ensuring technological sovereignty is associated with the development of priority sectors of the economy, which is extremely difficult today due to the relatively low human resources potential of knowledge-intensive industrial enterprises. The purpose of the study is to analyze the dynamics of the number of applicants in selected areas of training within the enlarged group of specialties and directions "Engineering, technology and technical sciences", as well as to assess the level of awareness of their enrollment in educational institutions of higher education. The study is based on the methodology for assessing the level of awareness of the professional choice of employees of innovative enterprises proposed by I.V. Shatskaya. A set of scientific methods and approaches is used: analysis and synthesis, comparison, generalization, scientific abstraction. The assessment of the level of awareness of the professional choice of applicants in the areas of professional training in educational institutions of higher education was carried out. In the system of basic general education, the issue of the assistance of educational organizations to the professional self-determination of students – future applicants has not been sufficiently worked out, which hinders the development of human resources in industries that are critically important for the formation of technological sovereignty of our country.

Yu.A. Yudina, T.L. Pervushina

Balanced Scorecard and Risk Management: Synergy for the Strategic Success of the Energy Company

Keywords: balanced scorecard; risks; risk management; energy company.

Abstract. The purpose of the work is to consider the combined impact of the balanced scorecard and risks on the success of the activity using the example of an energy company. The main focus is on the methodological approach to the integrated strategic management of an energy company based on the balanced scorecard. The following tasks have been set to achieve this goal: analyzing the impact of balanced scorecard on energy companies, identifying risks and proposing measures to reduce their impact. The research hypothesis is as follows: if an effective balanced scorecard is implemented in an energy company and risk reduction measures are taken, this will lead to increased financial stability, improved compliance of operations with the goals of the organization, which will ultimately increase the effectiveness of the organization's management. The research methods such as the analysis of the development of energy were used in the study.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ List of Authors

А.В. БУЙТВИДАС магистрант Российского университета транспорта, г. Москва E-mail: buytik13@gmail.com	A.V. BUJTVIDAS Master's Student, Russian University of Transport, Moscow E-mail: buytik13@gmail.com
Н.Е. ЗИНЧЕНКО магистрант Российского университета транспорта, г. Москва E-mail: nzin@yandex.ru	N.E. ZINCHENKO Master's Student, Russian University of Transport, Moscow E-mail: nzin@yandex.ru
А.В. ОРЛОВ кандидат технических наук, доцент кафедры систем управления транспортной инфраструктурой Российского университета транспорта, г. Москва E-mail: summerman1978@gmail.com	A.V. ORLOV Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Transport Infrastructure Management Systems, Russian University of Transport, Moscow E-mail: summerman1978@gmail.com
В.П. РАТУШНЯК магистрант Российского университета транспорта, г. Москва E-mail: valeria.leroy07@gmail.com	V.P. RATUSHNYAK Master's Student, Russian University of Transport, Moscow E-mail: valeria.leroy07@gmail.com
Д.С. ДРАГОМИРОВ магистрант Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург E-mail: maxkolganow@yandex.ru	D.S. DRAGOMIROV Master's Student, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg E-mail: maxkolganow@yandex.ru
И.С. КОЗЬМИНА кандидат технических наук, доцент кафедры теоретических основ электротехники Национального исследовательского университета «МЭИ», г. Москва E-mail: mr.balaev2002@gmail.com	I.S. KOZMINA Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Theoretical Foundations of Electrical Engineering, National Research University "MPEI", Moscow E-mail: mr.balaev2002@gmail.com
П.А. БАЛАЕВ магистрант Национального исследовательского университета «МЭИ», г. Москва E-mail: mr.balaev2002@gmail.com	P.A. BALAEV Master's Student, National Research University "MPEI", Moscow E-mail: mr.balaev2002@gmail.com
П.А. КОМАРОВ магистрант Национального исследовательского университета «МЭИ», г. Москва E-mail: mr.balaev2002@gmail.com	P.A. KOMAROV Master's Student, National Research University "MPEI", Moscow E-mail: mr.balaev2002@gmail.com
Р.Д. ЛИЗОГУБ магистрант Национального исследовательского университета «МЭИ», г. Москва E-mail: mr.balaev2002@gmail.com	R.D. LIZOGUB Master's Student, National Research University "MPEI", Moscow E-mail: mr.balaev2002@gmail.com

<p>С.Э. ЛАРИН студент Калужского государственного университета имени К.Э. Циолковского, г. Калуга E-mail: larinse@studklg.ru</p>	<p>S.E. LARIN Student, Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovsky, Kaluga E-mail: larinse@studklg.ru</p>
<p>В.Ю. БЕЛАШ кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики и информационных технологий Калужского государственного университета имени К.Э. Циолковского, г. Калуга E-mail: ya.mininavy@tksu.ru</p>	<p>V.YU. BELASH Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Informatics and Information Technologies, Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovsky, Kaluga E-mail: ya.mininavy@tksu.ru</p>
<p>С.Д. ЛЫТКИН старший преподаватель кафедры многоканальных телекоммуникационных систем Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск E-mail: slytkin@bk.ru</p>	<p>S.D. LYTKIN Senior Lecturer, Department of Multichannel Telecommunication Systems, North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk E-mail: slytkin@bk.ru</p>
<p>Ф.С. ЛЫТКИН магистрант Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск E-mail: flytkins@bk.ru</p>	<p>F.S. LYTKIN Master's Student, North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk E-mail: flytkins@bk.ru</p>
<p>В.И. ПОПОВ кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник Института космофизических исследований и аэронауки имени Ю.Г. Шафера, г. Якутск E-mail: volts@mail.ru</p>	<p>V.I. POPOV Candidate of Science (Physics and Mathematics), Senior Researcher, Institute of Cosmophysical Research and Aeronomy named after Yu.G. Shafer, Yakutsk E-mail: volts@mail.ru</p>
<p>В.Г. НИЗАМЕЕВ кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой механики Казанского государственного архитектурно-строительного университета, г. Казань E-mail: nizameev_kisi@mail.ru</p>	<p>V.G. NIZAMEEV Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor, Head of the Department of Mechanics, Kazan State University of Architecture and Civil Engineering, Kazan E-mail: nizameev_kisi@mail.ru</p>
<p>Ф.Ф. БАШАРОВ кандидат технических наук, доцент кафедры механики Казанского государственного архитектурно-строительного университета, г. Казань E-mail: fb008@mail.ru</p>	<p>F.F. BASHAROV Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Mechanics, Kazan State University of Architecture and Civil Engineering, Kazan E-mail: fb008@mail.ru</p>
<p>Д.М. МИХАЛАШ студент Казанского государственного архитектурно-строительного университета, г. Казань E-mail: fb008@mail.ru</p>	<p>D.M. MIKHALASH Student, Kazan State University of Architecture and Civil Engineering, Kazan E-mail: fb008@mail.ru</p>

<p>А.М. ХАФИЗОВ кандидат технических наук, доцент кафедры электрооборудования и автоматики промышленных предприятий Института нефтепереработки и нефтехимии Уфимского государственного нефтяного технического университета (филиала), г. Салават E-mail: Torgashov716@bk.ru</p>	<p>A.M. KHAFIZOV Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Electrical Equipment and Automation of Industrial Enterprises, Institute of Oil Refining and Petrochemistry, Ufa State Petroleum Technological University (branch), Salavat E-mail: Torgashov716@bk.ru</p>
<p>Е.С. ТОРГАШОВ студент Института нефтепереработки и нефтехимии Уфимского государственного нефтяного технического университета (филиала), г. Салават E-mail: Torgashov716@bk.ru</p>	<p>E.S. TORGASHOV Student, Institute of Oil Refining and Petrochemistry, Ufa State Petroleum Technological University (branch), Salavat E-mail: Torgashov716@bk.ru</p>
<p>С.А. СТАРКОВ студент Института нефтепереработки и нефтехимии Уфимского государственного нефтяного технического университета (филиала), г. Салават E-mail: Torgashov716@bk.ru</p>	<p>S.A. STARKOV Student, Institute of Oil Refining and Petrochemistry, Ufa State Petroleum Technological University (branch), Salavat E-mail: Torgashov716@bk.ru</p>
<p>Т.Ф. САИТБУРХАНОВ студент Института нефтепереработки и нефтехимии Уфимского государственного нефтяного технического университета (филиала), г. Салават E-mail: Torgashov716@bk.ru</p>	<p>T.F. SAITBURKHANOV Student, Institute of Oil Refining and Petrochemistry, Ufa State Petroleum Technological University (branch), Salavat E-mail: Torgashov716@bk.ru</p>
<p>А.В. ГОРЕЛИК доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой систем управления транспортной инфраструктурой Российской открытой академии транспорта Российского университета транспорта, г. Москва E-mail: agorelik@yandex.ru</p>	<p>A.V. GORELIK Doctor of Engineering, Professor, Head of Department of Transport Infrastructure Management Systems, Russian Open Academy of Transport, Russian University of Transport, Moscow E-mail: agorelik@yandex.ru</p>
<p>Е.А. АНИСИМОВА магистрант Российского университета транспорта, г. Москва E-mail: Katyadychenko1771@mail.ru</p>	<p>E.A. ANISIMOVA Master's Student, Russian University of Transport, Moscow E-mail: Katyadychenko1771@mail.ru</p>
<p>С.А. КОРОЛЬ магистрант Российского университета транспорта, г. Москва E-mail: schprindt@gmail.com</p>	<p>S.A. KOROL Master's Student, Russian University of Transport, Moscow E-mail: schprindt@gmail.com</p>
<p>А.Г. ЧЕБАН магистрант Российского университета транспорта, г. Москва E-mail: commandir@yandex.ru</p>	<p>A.G. CHEBAN Master's Student, Russian University of Transport, Moscow E-mail: commandir@yandex.ru</p>

<p>М.Л. САГИДОВА кандидат технических наук, доцент филиала Мурманского арктического университета, г. Апатиты E-mail: sagidovaml@arcticsu.ru</p>	<p>M.L. SAGIDOVA Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Murmansk Arctic University, Apatity E-mail: sagidovaml@arcticsu.ru</p>
<p>С.П. ЛЫСЫЙ кандидат технических наук, доцент кафедры начертательной геометрии и графики Пензенского государственного университета архитектуры и строительства, г. Пенза E-mail: lisy.sergey2018@yandex.ru</p>	<p>S.P. LYSY Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Descriptive Geometry and Graphics, Penza State University of Architecture and Civil Engineering, Penza E-mail: lisy.sergey2018@yandex.ru</p>
<p>С.А. ТОЛУШОВ кандидат технических наук, доцент, проректор по учебной работе Пензенского государственного университета архитектуры и строительства, г. Пенза E-mail: lisy.sergey2018@yandex.ru</p>	<p>S.A. TOLUSHOV Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Vice-Rector for Academic Affairs, Penza State University of Architecture and Construction, Penza E-mail: lisy.sergey2018@yandex.ru</p>
<p>О.В. СНЕЖКИНА кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой начертательной геометрии и графики Пензенского государственного университета архитектуры и строительства, г. Пенза E-mail: lisy.sergey2018@yandex.ru</p>	<p>O.V. SNEZHKINA Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Head of Department of Descriptive Geometry and Graphics, Penza State University of Architecture and Construction, Penza E-mail: lisy.sergey2018@yandex.ru</p>
<p>А.В. КУЗНЕЦОВ доктор технических наук, доцент, профессор кафедры технологии лесного комплекса и ландшафтной архитектуры Института лесных, горных и строительных наук Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск E-mail: kuzalex@psu.karelia.ru</p>	<p>A.V. KUZNETSOV Doctor of Engineering, Associate Professor, Professor, Department of Forestry Complex Technology and Landscape Architecture, Institute of Forest, Mining and Construction Sciences, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk E-mail: kuzalex@psu.karelia.ru</p>
<p>И.С. БАРЫНКИН инженер Центрального научно-исследовательского и опытно-конструкторского института робототехники и технической кибернетики, г. Санкт-Петербург E-mail: ivan.barynkin08@gmail.com</p>	<p>I.S. BARYNKIN Engineer, Central Research and Development Institute of Robotics and Technical Cybernetics, St. Petersburg E-mail: ivan.barynkin08@gmail.com</p>
<p>В.В. ВАРЛАШИН кандидат технических наук, начальник лаборатории Центрального научно-исследовательского и опытно-конструкторского института робототехники и технической кибернетики, г. Санкт-Петербург E-mail: ivan.barynkin08@gmail.com</p>	<p>V.V. VARLASHIN Candidate of Science (Engineering), Head of Laboratory, Central Research and Development Institute of Robotics and Technical Cybernetics, St. Petersburg E-mail: ivan.barynkin08@gmail.com</p>

<p>А.С. ДЕРЕВЯГИН студент Российского университета транспорта, г. Москва E-mail: derevyagin37@yandex.ru</p>	<p>A.S. DEREVYAGIN Student, Russian University of Transport, Moscow E-mail: derevyagin37@yandex.ru</p>
<p>А.В. ГОРЕЛИК доктор технических наук, профессор, директор Российской открытой академии транспорта, г. Москва E-mail: roat@rut.digital</p>	<p>A.V. GORELIK Doctor of Engineering, Professor, Director of the Russian Open Academy of Transport, Moscow E-mail: roat@rut.digital</p>
<p>МЭН ШИЮЙ студент Международного инженерного института, Шэньянского политехнического университета и Томского политехнического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: azhi0226@mail.ru</p>	<p>MENG SHIYUI Student, International Engineering Institute, Shenyang Polytechnic University and Tomsk Polytechnic University, St. Petersburg E-mail: azhi0226@mail.ru</p>
<p>ЦЗИНЬ ЧЖИ кандидат наук Шэньянского политехнического университета, г. Шэньян E-mail: azhi0226@163com</p>	<p>JIN ZHI PhD, Shenyang Polytechnic University, Shenyang E-mail: azhi0226@163com</p>
<p>Р.Ю. НЕКРАСОВ кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой технологии машиностроения Тюменского индустриального университета, г. Тюмень E-mail: syncler@mail.ru</p>	<p>R.YU. NEKRASOV Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Head of Department of Mechanical Engineering Technology, Tyumen Industrial University, Tyumen E-mail: syncler@mail.ru</p>
<p>В.В. ДОЛГУШИН доктор технических наук, профессор кафедры технологии машиностроения Тюменского индустриального университета, г. Тюмень E-mail: dolgushinvv@tyuiu.ru</p>	<p>V.V. DOLGUSHIN Doctor of Engineering, Professor, Department of Mechanical Engineering Technology, Tyumen Industrial University, Tyumen E-mail: dolgushinvv@tyuiu.ru</p>
<p>А.С. ГУБЕНКО аспирант Тюменского индустриального университета, г. Тюмень E-mail: gubenkoas@tyuiu.ru</p>	<p>A.S. GUBENKO Postgraduate Student, Tyumen Industrial University, Tyumen E-mail: gubenkoas@tyuiu.ru</p>
<p>ЮАНЬ ЮЙМЭН магистрант Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина), г. Санкт-Петербург E-mail: 1449771962@qq.com</p>	<p>YUAN YUMENG Master's Student, St. Petersburg Electrotechnical University "LETI" named after V.I. Ulyanov (Lenin), St. Petersburg E-mail: 1449771962@qq.com</p>

<p>В.Б. ВТОРОВ кандидат технических наук, доцент кафедры систем автоматического управления Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина), г. Санкт-Петербург E-mail: vbvtorov@etu.ru</p>	<p>V.B. VTOROV Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Automatic Control Systems, St. Petersburg Electrotechnical University "LETI" named after V.I. Ulyanov (Lenin), St. Petersburg E-mail: vbvtorov@etu.ru</p>
<p>С.А. ФАХРИЕВА кандидат технических наук, доцент кафедры электроэнергетических систем Национального исследовательского университета «МЭИ», г. Москва E-mail: mr.balaev2002@gmail.com</p>	<p>S.A. FAKHRIEVA Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Electric Power Systems of the National Research University "MPEI", Moscow E-mail: mr.balaev2002@gmail.com</p>
<p>А.С. ЦВЕТКОВ магистрант Национального исследовательского университета «МЭИ», г. Москва E-mail: mr.balaev2002@gmail.com</p>	<p>A.S. TSVETKOV Master's Student, National Research University "MPEI", Moscow E-mail: mr.balaev2002@gmail.com</p>
<p>А.Л. БЛИНОВА старший преподаватель кафедры управления техническими системами Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета, г. Владивосток E-mail: blinova.al@dgtru.ru</p>	<p>A.L. BLINOVA Senior Lecturer, Department of Technical Systems Management, Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok E-mail: blinova.al@dgtru.ru</p>
<p>Е.П. ЛАПТЕВА кандидат технических наук, доцент кафедры управления техническими системами Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета, г. Владивосток E-mail: lapteva.ep@dgtru.ru</p>	<p>E.P. LAPTEVA Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Technical Systems Management, Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok E-mail: lapteva.ep@dgtru.ru</p>
<p>Е.В. ГЛЕБОВА кандидат технических наук, доцент кафедры управления техническими системами Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета, г. Владивосток E-mail: glebova.ev@dgtru.ru</p>	<p>E.V. GLEBOVA Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Technical Systems Management, Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok E-mail: glebova.ev@dgtru.ru</p>
<p>Е.А. ЗАЯЦ ассистент кафедры управления техническими системами Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета, г. Владивосток E-mail: zaiats.ea@dgtru.ru</p>	<p>E.A. ZAIATS Assistant, Department of Technical Systems Management, Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok E-mail: zaiats.ea@dgtru.ru</p>

<p>А.А. ДМИТРИЕВ старший преподаватель кафедры горного дела Горного института Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск</p>	<p>A.A. DMITRIEV Senior Lecturer, Department of Mining Engineering, Mining Institute, North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk</p>
<p>Г.В. ШУБИН кандидат технических наук, доцент кафедры горного дела Горного института Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск</p>	<p>G.V. SHUBIN Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Mining Engineering, Mining Institute, North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk</p>
<p>О.В. ВАСИЛЬЕВ студент Горного института Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск</p>	<p>O.V. VASILIEV Student, Mining Institute, North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk</p>
<p>Т.В. МОЛОТКОВА кандидат технических наук, доцент кафедры управления техническими системами Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета, г. Владивосток E-mail: blinova.al@dgtru.ru</p>	<p>T.V. MOLOTKOVA Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Technical Systems Management, Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok E-mail: blinova.al@dgtru.ru</p>
<p>А.С. МАКАРОВА студент Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета, г. Владивосток E-mail: Makarova.as@stud.dgtru.ru</p>	<p>A.S. MAKAROVA Student, Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok E-mail: Makarova.as@stud.dgtru.ru</p>
<p>Т.А. НОВИКОВА аспирант Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Москва E-mail: boiko_tatjana@mail.ru</p>	<p>T.A. NOVIKOVA Postgraduate Student, Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow E-mail: boiko_tatjana@mail.ru</p>
<p>Е.В. ЛЯПУНЦОВА доктор технических наук, профессор кафедры инновационного предпринимательства Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Москва E-mail: lev77@me.com</p>	<p>E.V. LYAPUNTSOVA Doctor of Engineering, Professor, Department of Innovative Entrepreneurship, Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow E-mail: lev77@me.com</p>
<p>К.Д. ПЛОТУХА аспирант Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина), г. Санкт-Петербург E-mail: klimpl@mail.ru</p>	<p>K.D. PLOTUKHA Postgraduate Student, Ulyanov (Lenin) St. Petersburg Electrotechnical University "LETI", St. Petersburg E-mail: klimpl@mail.ru</p>

<p>Т.Р. РАДЖАБОВ ведущий разработчик Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», г. Москва E-mail: radjabovtima@mail.ru</p>	<p>T.R. RAJABOV Lead Developer, National Research University Higher School of Economics, Moscow E-mail: radjabovtima@mail.ru</p>
<p>Г.Ф. ХАМИДУЛЛИНА доктор экономических наук, профессор кафедры технологического предпринимательства Казанского (Приволжского) федерального университета, г. Казань E-mail: gulnarah@list.ru</p>	<p>G.F. KHAMIDULLINA Doctor of Economics, Professor, Department of Technological Entrepreneurship, Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan E-mail: gulnarah@list.ru</p>
<p>Э.М. ХУСНУТДИНОВА кандидат технических наук, доцент кафедры технологического предпринимательства Казанского (Приволжского) федерального университета, г. Казань E-mail: rr-088@mail.ru</p>	<p>E.M. KHUSNUTDINOVA Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Technological Entrepreneurship, Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan E-mail: rr-088@mail.ru</p>
<p>Д.О. ГАСПАРЯН кандидат педагогических наук, доцент кафедры управления и таможенного дела филиала Майкопского государственного технологического университета, пос. Яблоновский E-mail: jemma.90@mail.ru</p>	<p>J.O. GASPARYAN Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Management and Customs Affairs, Branch of Maikop State Technological University, Yablonovsky E-mail: jemma.90@mail.ru</p>
<p>З.Х. ТЛЯШОК кандидат экономических наук, доцент кафедры нефтегазового дела и землеустройства филиала Майкопского государственного технологического университета, пос. Яблоновский E-mail: timzar@mail.ru</p>	<p>Z.KH. TLYASHOK Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Oil and Gas and Land Management, Branch of Maykop State Technological University, Yablonovsky settlement E-mail: timzar@mail.ru</p>
<p>Т.А. ЩЕРБАТОВА кандидат экономических наук, доцент кафедры нефтегазового дела и землеустройства филиала Майкопского государственного технологического университета, пос. Яблоновский E-mail: shcherbatova-t@mail.ru</p>	<p>T.A. SHCHERBATOVA Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Oil and Gas and Land Management, Branch of Maykop State Technological University, Yablonovsky settlement E-mail: shcherbatova-t@mail.ru</p>
<p>Б.А. ДОНГАК кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита Тувинского государственного университета, г. Кызыл E-mail: dongak@tuvsu.ru</p>	<p>B.A. DONGAK Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Accounting, Analysis and Audit, Tuva State University, Kyzyl E-mail: dongak@tuvsu.ru</p>
<p>А.О. ОЮН старший преподаватель кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита Тувинского государственного университета, г. Кызыл E-mail: ayanaef@mail.ru</p>	<p>A.O. OIUN Senior Lecturer, Department of Accounting, Analysis and Audit, Tuva State University, Kyzyl E-mail: ayanaef@mail.ru</p>

<p>С.А. ОНДАР магистрант Тувинского государственного университета, г. Кызыл E-mail: ondar.ss76@gmail.com</p>	<p>S.A. ONDAR Master's Student, Tuva State University, Kyzyl E-mail: ondar.ss76@gmail.com</p>
<p>Ч.Э. САДИ магистрант Тувинского государственного университета, г. Кызыл E-mail: chinchi.sadi.bk@mail.ru</p>	<p>CH.E. SADI Master's Student, Tuva State University, Kyzyl E-mail: chinchi.sadi.bk@mail.ru</p>
<p>М.Е. КУЛИКОВА ассистент кафедры бизнес-информатики Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Москва E-mail: kulikova.m@bmstu.ru</p>	<p>M.E. KULIKOVA Assistant, Department of Business Informatics, Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow E-mail: kulikova.m@bmstu.ru</p>
<p>П.В. ПЛАТОНОВ младший научный сотрудник Научно-исследовательского института Радиоэлектроники и лазерной техники Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Москва E-mail: pavelplatonov@bmstu.ru</p>	<p>P.V. PLATONOV Junior Researcher, Research Institute of Radio Electronics and Laser Technology, Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow E-mail: pavelplatonov@bmstu.ru</p>
<p>Д.А. СКВОРЦОВА кандидат технических наук, доцент кафедры промышленной логистики Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Москва E-mail: Darya_skv@mail.ru</p>	<p>D.A. SKVORTSOVA Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Industrial Logistics Department, Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow E-mail: Darya_skv@mail.ru</p>
<p>А.А. КЫЗЫЛ-ООЛ студент Тувинского государственного университета, г. Кызыл E-mail: a.var.00@mail.ru</p>	<p>A.A. KYZYL-OOL Student, Tuva State University, Kyzyl E-mail: a.var.00@mail.ru</p>
<p>В.В. САНЧАЙ-ООЛ студент Тувинского государственного университета, г. Кызыл E-mail: vika.sanchayool@mail.ru</p>	<p>V.V. SANCHAY-OOL Student, Tuva State University, Kyzyl E-mail: vika.sanchayool@mail.ru</p>
<p>Ш.В. ХЕРТЕК кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита Тувинского государственного университета, г. Кызыл E-mail: vika.sanchayool@mail.ru</p>	<p>SH.V. HERTEK Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Accounting, Analysis and Audit, Tuva State University, Kyzyl E-mail: vika.sanchayool@mail.ru</p>

<p>О.В. МУХАМЕТОВА кандидат биологических наук, доцент кафедры физического воспитания и спорта Сибирского государственного университета путей сообщения, г. Новосибирск E-mail: volka_o@mail.ru</p>	<p>O.V. MUKHAMETOVA Candidate of Science (Biology), Associate Professor, Department of Physical Education and Sports, Siberian State Transport University, Novosibirsk E-mail: volka_o@mail.ru</p>
<p>А.В. ЛОПАРЕВ старший преподаватель кафедры физической культуры Сибирского государственного университета геосистем и технологий, г. Новосибирск E-mail: virtual-81@ya.ru</p>	<p>A.V. LOPAREV Senior Lecturer, Department of Physical Education, Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk E-mail: virtual-81@ya.ru</p>
<p>Н.Ш. МУХАМЕТОВ старший преподаватель кафедры физического воспитания Новосибирского государственного медицинского университета; старший преподаватель кафедры физической культуры Сибирского государственного университета геосистем и технологий, г. Новосибирск E-mail: busma732@mail.ru</p>	<p>N.SH. MUKHAMETOV Senior Lecturer, Department of Physical Education, Novosibirsk State Medical University; Senior Lecturer, Department of Physical Education, Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk E-mail: busma732@mail.ru</p>
<p>В.В. ЛОЗУЧЕНКО кандидат биологических наук, доцент кафедры физического воспитания и спорта Сибирского государственного университета путей сообщения; педагог дополнительного образования ДООЦ «Спутник», г. Новосибирск E-mail: lozuchenko77@mail.ru</p>	<p>V.V. LOZUCHENKO Candidate of Science (Biology), Associate Professor, Department of Physical Education and Sports, Siberian State Transport University; Teacher of Additional Education, DOOTS "Sputnik", Novosibirsk E-mail: lozuchenko77@mail.ru</p>
<p>А.Ю. КОШКИН заместитель директора Центра открытого образования Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург E-mail: Koshkin_ayu@spbstu.ru</p>	<p>A.YU. KOSHKIN Deputy Director, Open Education Center, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg E-mail: Koshkin_ayu@spbstu.ru</p>
<p>С.В. КАЛМЫКОВА кандидат педагогических наук, доцент Высшей школы административного управления Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург E-mail: kalmykovas@mail.ru</p>	<p>S.V. KALMYKOVA Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Higher School of Administrative Management, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg E-mail: kalmykovas@mail.ru</p>
<p>Д.Н. ЛЕОНТЬЕВ кандидат экономических наук, доцент Высшей школы административного управления Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург E-mail: alain2000@mail.ru</p>	<p>D.N. LEONTIEV Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Higher School of Administrative Management, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg E-mail: alain2000@mail.ru</p>

<p>Е.В. МАШКОВА консультант по антикризисному управлению и бизнес-этике, учредитель/директор ООО «Эколайт-энерго», г. Набережные Челны E-mail: mashkova@ecolite-st.ru</p>	<p>E.V. MASHKOVA Consultant on Crisis Management and Business Ethics, Founder/Director, Ecolight-energo LLC, Naberezhnye Chelny E-mail: mashkova@ecolite-st.ru</p>
<p>Е.Л. ГОЛЬДФАЙН заслуженный экономист России, председатель экспертного совета предпринимателей при Торгово-промышленной палате, консультант по содействию основателям бизнесов в реализации их целей, г. Набережные Челны E-mail: evgeny@goldfine.ru</p>	<p>E.L. GOLDFAIN Honored Economist of Russia, Chairman of the Expert Council of Entrepreneurs, Chamber of Commerce and Industry, Consultant on Assisting Business Founders in Achieving their Goals, Naberezhnye Chelny E-mail: evgeny@goldfine.ru</p>
<p>Е.И. ЛИТВИНЦЕВА соискатель, г. Новосибирск E-mail: katerina_fips@mail.ru</p>	<p>E.I. LITVINTSEVA Candidate for PhD degree, Novosibirsk E-mail: ekaterina_fips@mail.ru</p>
<p>Р.Ф. МАГЖАНОВ магистр юридических наук, государственный эксперт по интеллектуальной собственности второй категории Федерального института промышленной собственности, г. Новосибирск E-mail: rustam.magzhanov@mail.ru</p>	<p>R.F. MAGZHANOV Master of Law, State Expert on Intellectual Property of the Second Category of the Federal Institute of Industrial Property, Novosibirsk E-mail: rustam.magzhanov@mail.ru</p>
<p>М.Б. ЯНЕНКО доктор экономических наук, профессор Высшей школы сервиса и торговли Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург E-mail: yanenko_57@mail.ru</p>	<p>M.B. IANENKO Doctor of Economics, Professor, Higher School of Service and Trade, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg E-mail: yanenko_57@mail.ru</p>
<p>М.Е. ЯНЕНКО кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, учета и анализа хозяйственной деятельности Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург E-mail: myanenko@mail.ru</p>	<p>M.E. IANENKO Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Economics, Accounting and Analysis of Economic Activity, St. Petersburg State Forest Engineering University named after S.M. Kirov, St. Petersburg E-mail: myanenko@mail.ru</p>
<p>А.В. КУЧУМОВ кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления в сфере услуг Санкт-Петербургского государственного экономического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: arturspb1@yandex.ru</p>	<p>A.V. KUCHUMOV Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Economics and Management in the Service Sector, St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg E-mail: arturspb1@yandex.ru</p>
<p>П.Ю. ЕРЕМИЧЕВА аспирант Санкт-Петербургского государственного экономического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: apollinochka2000@gmail.com</p>	<p>P.YU. EREMICHEVA Postgraduate Student, Saint Petersburg State University of Economics, Saint Petersburg E-mail: apollinochka2000@gmail.com</p>

<p>И.В. БОГРОВ аспирант Санкт-Петербургского университета технологий управления и экономики, г. Санкт-Петербург E-mail: iv.bogrov@gmail.com</p>	<p>I.V. BOGROV Postgraduate Student, St. Petersburg University of Management Technologies and Economics, St. Petersburg E-mail: iv.bogrov@gmail.com</p>
<p>Ф.Р. ХАГУР кандидат социологических наук, доцент кафедры управления и таможенного дела филиала Майкопского государственного технологического университета, пос. Яблоновский E-mail: hagur@inbox.ru</p>	<p>F.R. KHAGUR Candidate of Science (Sociology), Associate Professor, Department of Management and Customs, Branch of Maikop State Technological University, Yablonovsky E-mail: hagur@inbox.ru</p>
<p>Э.А. КОБЛЕВА кандидат философских наук, доцент кафедры управления и таможенного дела филиала Майкопского государственного технологического университета, пос. Яблоновский E-mail: elmira.kobleva@mail.ru</p>	<p>E.A. KOBLEVA Candidate of Science (Philosophy), Associate Professor, Department of Management and Customs, Branch of Maikop State Technological University, Yablonovsky E-mail: elmira.kobleva@mail.ru</p>
<p>С.И. АБРЕЧ кандидат философских наук, доцент кафедры управления и таможенного дела филиала Майкопского государственного технологического университета, пос. Яблоновский E-mail: s.abrech@mail.ru</p>	<p>S.I. ABRECH Candidate of Science (Philosophy), Associate Professor, Department of Management and Customs, Branch of Maikop State Technological University, Yablonovsky E-mail: s.abrech@mail.ru</p>
<p>А.И. ШУГАЛЕЙ кандидат философских наук, доцент кафедры управления и таможенного дела филиала Майкопского государственного технологического университета, пос. Яблоновский E-mail: anzhelikad@mail.ru</p>	<p>A.I. SHUGALEY Candidate of Science (Philosophy), Associate Professor, Department of Management and Customs Affairs, Branch of Maikop State Technological University, Yablonovsky settlement E-mail: anzhelikad@mail.ru</p>
<p>И.В. ШАЦКАЯ доктор экономических наук, заведующая кафедрой экономики, заместитель директора Института технологий управления по научной работе МИРЭА – Российского технологического университета, г. Москва E-mail: shatskaya@mirea.ru</p>	<p>I.V. SHATSKAYA Doctor of Economics, Head of Department of Economics, Deputy Director for Research, Institute of Management Technologies of MIREA – Russian Technological University, Moscow E-mail: shatskaya@mirea.ru</p>
<p>А.В. ШПАК доктор технических наук, профессор кафедры телекоммуникаций Института радиоэлектроники и информатики МИРЭА – Российского технологического университета, г. Москва E-mail: alexandr.shpack@yandex.ru</p>	<p>A.V. SHPAK Doctor of Engineering, Professor, Department of Telecommunications, Institute of Radio Electronics and Informatics of MIREA – Russian Technological University, Moscow E-mail: alexandr.shpack@yandex.ru</p>

<p>Э.Р. ЖДАНОВ кандидат физико-математических наук, декан факультета интернет-профессий Московского финансово-промышленного университета «Синергия», г. Москва E-mail: zhdanov@ufanet.ru</p>	<p>E.R. ZHDANOV Candidate of Science (Physics and Mathematics), Dean of the Faculty of Internet Professions of the Moscow Financial and Industrial University "Synergy", Moscow E-mail: zhdanov@ufanet.ru</p>
<p>О.С. ХАРИНА кандидат экономических наук, декан факультета технологического предпринимательства Московского финансово-промышленного университета «Синергия», г. Москва E-mail: olgakharina12@yandex.ru</p>	<p>O.S. KHARINA Candidate of Science (Economics), Dean of the Faculty of Technological Entrepreneurship, Moscow Financial and Industrial University "Synergy", Moscow E-mail: olgakharina12@yandex.ru</p>
<p>Р.А. ЯФИЗОВА исполняющий обязанности заведующего кафедрой инновационных и цифровых технологий Московского финансово-промышленного университета «Синергия», г. Москва E-mail: regina.yafizova@mail.ru</p>	<p>R.A. YAFIZOVA Acting Head of Department of Innovative and Digital Technologies, Moscow Financial and Industrial University "Synergy", Moscow E-mail: regina.yafizova@mail.ru</p>
<p>Ю.А. ЮДИНА магистрант Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск E-mail: julia_naum96@mail.ru</p>	<p>YU.A. YUDINA Master's Student, Siberian State University of Science and Technology named after Academician M.F. Reshetnev, Krasnoyarsk E-mail: julia_naum96@mail.ru</p>
<p>Т.Л. ПЕРВУШИНА кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики предприятий и отраслей Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск E-mail: julia_naum96@mail.ru</p>	<p>T.L. PERVUSHINA Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Economics of Enterprises and Industries, Siberian State University of Science and Technology named after Academician M.F. Reshetnev, Krasnoyarsk E-mail: julia_naum96@mail.ru</p>

ДЛЯ ЗАМЕТОК

НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ
SCIENCE AND BUSINESS: DEVELOPMENT WAYS
№ 11(161) 2024
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Подписано в печать 23.11.2024 г.
Формат журнала 60×84/8
Усл. печ. л. 29,8. Уч.-изд. л. 14,71.
Тираж 1000 экз.