

ISSN 2221-5182

Импакт-фактор РИНЦ: 0,485

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

№ 5(143) 2023

Главный редактор

Тарандо Е.Е.

Редакционная коллегия:

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

В ЭТОМ НОМЕРЕ:

МАШИНОСТРОЕНИЕ:

– Роботы, мехатроника и
робототехнические системы

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:

– Математическое моделирование
и численные методы

– Информационная безопасность

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ:

– Финансы

– Мировая экономика

Москва 2023

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

Журнал

«Наука и бизнес: пути развития»
выходит 12 раз в год.

Журнал зарегистрирован
Федеральной службой по надзору
за соблюдением законодательства
в сфере массовых коммуникаций и
охране культурного наследия
(Свидетельство ПИ № ФС77-44212).

Учредитель

МОО «Фонд развития науки и
культуры»

Журнал «Наука и бизнес: пути
развития» входит в перечень ВАК
ведущих рецензируемых научных
журналов и изданий, в которых
должны быть опубликованы
основные научные результаты
диссертации на соискание ученой
степени доктора и кандидата наук.

Главный редактор

Е.Е. Тарандо

Выпускающий редактор

Е.В. Алексеевская

Редактор иностранного
перевода

Н.А. Гунина

Инженер по компьютерному
макетированию

Е.В. Алексеевская

Адрес редакции:

г. Москва, ул. Малая Переяславская,
д. 10, к. 26

Телефон:

89156788844

E-mail:

nauka-bisnes@mail.ru

На сайте

<http://globaljournals.ru>

размещена полнотекстовая
версия журнала.

Информация об опубликованных
статьях регулярно предоставляется
в систему Российского индекса
научного цитирования
(договор № 2011/30-02).

Перепечатка статей возможна только
с разрешения редакции.

Мнение редакции не всегда
совпадает с мнением авторов.

Экспертный совет журнала

Тарандо Елена Евгеньевна – д.э.н., профессор кафедры экономический 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 – Московской 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: tambvodu@hotmail.com.

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Джаманбаалин 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

Зайцева И.В., Филимонов А.А., Литовка Н.И., Скворцова О.И. Моделирование конкурентного взаимодействия между работниками одинаковой квалификации.....	8
Зырянов М.А., Медведев С.О., Герасимова М.М. Математическое моделирование технологического процесса подготовки биомассы дерева к переработке.....	12
Карпенко А.И. Методика выравнивания звука с помощью tune in для гитаристов.....	16
Крышко К.А., Газизов А.М., Баширов М.Г., Каргина А.С. Разработка программного обеспечения для оценки состояния катализатора гидрирования ацетилена в этан-этиленовой фракции с применением генетического алгоритма.....	21
Кузьменко В.П. Моделирование нелинейного источника тока светодиодного светильника.....	24
Пилецкая А.В. Взаимозаменяемые и невзаимозаменяемые токены в инструментах автоматизации смарт-контрактов	28
Сайфуллина А.Д., Хафизов А.М. Совершенствование системы управления печью установки гидроочистки.....	37
Sapakova B.S., Sarsembayev A.A. Overview of Emotion Classification Methods Using Deep Learning for Audio Data	41
Сидоров С.В., Черкасова В.А. Разработка поискового API-сервиса на основе векторного индекса Okapi BM25 для индексации данных из баз данных и обслуживания нескольких веб-ресурсов	48
Удочкина А.С., Хафизов А.М. Совершенствование системы управления установки гидроочистки с использованием виртуальных анализаторов	52
Фомина П.А. Усовершенствованный метод разделения смеси сигналов, основанный на времени прихода импульсов, использующий алгоритмы SDIF и CDIF	56
Фризоргер Н.Г., Савостьянова И.Л. Критерии выбора корпоративной информационной системы в условиях современной российской экономики.....	61
Черепанов М.Д., Безруких А.Д., Мельников В.А., Пономарева А.О., Мельникова Е.В. Проектирование информационно-аналитической системы управления аудиофайлами.....	65
Чикмарев Е.С., Придвижкин С.В., Зверева О.М. Реализация комплексного подхода к проектированию инженерных систем с применением BIM-технологий: автоматизация средствами Dynamo.....	70
Шувалов В.П., Тимченко С.В., Квиткова И.Г. Методы технического обслуживания и ремонта оптоволоконных линий.....	75

Информационная безопасность

Агасиев М.А., Сердюков М.Р., Морин А.А., Благоразумов А.С. Перспективы внедрения и

развития биометрической аутентификации по рисунку вен в банковской системе Российской Федерации	80
---	----

МАШИНОСТРОЕНИЕ

Роботы, мехатроника и робототехнические системы

Крохмаль В.В., Мацко О.Н., Габриель А.С., Мохова Н.А. Необходимый уровень давления газа в камере пневмопружины мехатронного испытательного стенда	85
--	----

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Финансы

Агафонов П.Э. Перспективы угольной промышленности в Российской Федерации	88
Борисов А.Ф., Тарандо Е.Е., Трофимова Т.А. Социальные технологии формирования эмоционального интеллекта государственных служащих	94
Зибарев М.В. Модель «монетарного коммунизма» на базе теории реальных денег Сергея Блинова	97
Куликова Е.И. К вопросу развития систем сбережения российских граждан	100
Лигай Д.К., Ватолина О.В. Роль цифровых платформ в трансформации государственного управления	105
Оглезнева Н.С. Методы маркетинговых исследований в сфере розничной торговли верхней одеждой	109
Уколова Н.В., Потоцкая Л.Н., Шаронова Е.В. Современное состояние и тенденции развития органического растениеводства в РФ	113
Шиханова Ю.А., Уколова Н.В., Новикова Н.А. Эффективная бюджетная политика и меры ее реализации в условиях современных вызовов	118

Мировая экономика

Ватолина О.В., Ли Э.Д. Генезис понятия цифровой экономики	121
Сафина С.С., Бычкова А.А. Креативная индустрия как фактор экономического развития провинции Хэйлунцзян Китайской Народной Республики	124
Чэнь ЧуньСяо Проблемы и меры по развитию индустрии научно-технических услуг в условиях старения населения Китая	131

Конкурс научных работ молодых ученых, студентов, магистрантов и аспирантов

Курочкина А.А., Намазов К.А. Влияние цифровой трансформации на бизнес-процессы в торговой организации	138
Курочкина А.А., Семенова Ю.Е., Кузьмина А.А. Исследование инвестиционной привлекательности и перспектив развития туристских дестинаций Республики Карелия	142
Лукина О.В., Толчева Е.Г. Ключевые тренды в HR и карьере	148

Contents

INFORMATION TECHNOLOGY

Mathematical Modeling and Numerical Methods

Zaitseva I.V., Filimonov A.A., Litovka N.I., Skvortsova O.I. Modeling of Competitive Interaction between Employees of the Same Qualification	8
Zyryanov M.A., Medvedev S.O., Gerasimova M.M. Mathematical Modeling of the Technological Process of Preparing Forest Waste for Processing.....	12
Karpenko A.I. The Technique of Sound Equalization Using Tune IN for Guitarists	16
Kryshko K.A., Gazizov A.M., Bashirov M.G., Kargina A.S. The Development of Software for Assessing the State of Acetylene Hydrogenation Catalyst in Ethane-Ethylene Fraction Using Genetic Algorithm	21
Kuzmenko V.P. Modeling a Nonlinear Current Source of an LED Lamp in the Matlab Simulink Environment	24
Piletskaya A.V. Interchangeable and Non-Interchangeable Tokens in Smart Contract Automation Tools	28
Saifullina A.D., Khafizov A.M. Improvement of the Control System of the Furnace of the Hydrotreatment Plant.....	37
Sapakova B.S., Sarsembayev A.A. Overview of Emotion Classification Methods Using Deep Learning for Audio Data	41
Sidorov S.V., Cherkasova V.A. The Development of a Search API Based on the Vector Index Okapi BM25 for Indexing Data from Databases and Serving Multiple Web Resources	48
Udochkina A.S., Khafizov A.M. Improving the Control System of a Hydrotreatment Unit Using Virtual Analyzers	52
Fomina P.A. An Improved Time-of-Arrival-Based Signal Mixture Separation Method Using SDIF and CDIF Algorithms	56
Frizorger N.G., Savostyanova I.L. The Criteria for Choosing a Corporate Information System in the Modern Russian Economy	61
Cherepanov M.D., Bezrukikh A.D., Melnikov V.A., Ponomareva O.A., Melnikova E.V. Designing an Information-Analytical Audio File Management System.....	65
Chikmarev E.S., Pridvishkin S.V., Zvereva O.M. Implementation of an Integrated Approach to the Design of Engineering Systems Using BIM Technologies: Automation with Dynamo Tool ...	70
Shuvalov V.P., Timchenko S.V., Kvitkova I.G. Methods of Maintenance and Repair of Fiber-Optic Lines	75

Information Security

Agasiev M.A., Serdyukov M.R., Morin A.A., Blagorazumov A.S. Prospects for the Implementation and Development of Biometric Vein Pattern Authentication in the Banking System of the Russian Federation	80
--	----

MECHANICAL ENGINEERING

Robots, mechatronics and robotic systems

- Krokhmal V.V., Matsko O.N., Gabriel A.S., Mokhova N.A.** The Required Gas Pressure Level in the Pneumatic Spring Chamber of the Mechatronic Test Bench..... 85

ECONOMIC SCIENCES

Finance

- Agafonov P.E.** Prospects for the Coal Industry in the Russian Federation 88
- Borisov A.F., Tarando E.E., Trofimova T.A.** Social Technologies for the Formation of Emotional Intelligence of Civil Servants 94
- Zibarev M.V.** The Model of "Monetary Communism" Based on the Theory of Real Money by Sergey Blinov 97
- Kulikova E.I.** On the Issue of Developing Savings Systems for Russian Citizens..... 100
- Ligai D.K., Vatolina O.V.** The Role of Digital Platforms in Transformation of Public Administration 105
- Oglezneva N.S.** Marketing Research Methods in the Outerwear Retail..... 109
- Ukolova N.V., Pototskaya L.N., Sharonova E.V.** Current Status and Trends in the Development of Organic Plant Production in the Russian Federation.....113
- Shikhanova Yu.A., Ukolova N.V., Novikova N.A.** The Effective Budget Policy and Measures of its Implementation in Conditions of Modern Challenges118

World Economic

- Vatolina O.V., Li E.D.** Genesis of the Concept of the Digital Economy 121
- Safina S.S., Bychkova A.A.** Creative Industry as a Factor of Economic Development of the Heilongjiang Province of the People's Republic of China..... 124
- Chen ChunXiao** Challenges and Measures for the Development of the Science and Technology Services Industry in the Context of Ageing Population of China..... 131

Competition of Scientific Works

- Kurochkina A.A., Namazov K.A.** The Impact of Digital Transformation on Business Processes in a Trading Organization 138
- Kurochkina A.A., Semenova E.Yu., Kuzmina A.A.** Research into Investment Attractiveness and Prospects of Development of Tourist Destinations of the Republic of Karelia..... 142
- Lukina O.V., Tolcheva E.G.** Key Trends in HR and Career 148

УДК 51.77

И.В. ЗАЙЦЕВА¹, А.А. ФИЛИМОНОВ², Н.И. ЛИТОВКА³, О.И. СКВОРЦОВА⁴¹ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет», г. Санкт-Петербург;²Ставропольский филиал ФГКОУ ВО «Краснодарский университет

Министерства внутренних дел Российской Федерации», г. Ставрополь;

³ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова», г. Нальчик;⁴ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», г. Ставрополь

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОНКУРЕНТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ РАБОТНИКАМИ ОДИНАКОВОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Ключевые слова: алгоритм; исследование; компромиссное решение; конкурентное взаимодействие; модель; работники.

Аннотация. В работе рассматривается процесс конкурентного взаимодействия между работниками одинаковой квалификации. Целью работы является разработка математической модели конкурентного взаимодействия между работниками одинаковой квалификации.

Задачи работы: математическая формализация процесса, составление модели и нахождение компромиссного решения. В качестве решения задачи необходимо найти компромиссный доход.

Исследование модели конкурентного взаимодействия между работниками одинаковой квалификации проводится в соответствии с алгоритмом нахождения компромиссной точки, а результатом является выигрышная стратегия игроков.

На рынке труда работникам часто приходится конкурировать при трудоустройстве. Исследуем данный процесс с помощью модели конкурентного взаимодействия между работниками одинаковой квалификации. Рассмотрим неформальную постановку задачи. Пусть рассматривается неантагонистическая игра n лиц Γ . В этой игре игроками $A_1, A_2, \dots, A_n$ будут работники одинаковой квалификации, которые

предлагают свои услуги по разной цене $D_1, D_2, \dots, D_n$. Для увеличения стоимости услуг игроки вкладывают капитал $X_1, X_2, \dots, X_n$ в рекламу $X_i = (x_1^i, x_2^i, \dots, x_n^i)$, где X_i – количество вкладываемых денег работником i , чтобы увеличить количество потенциальных работодателей. Задача заключается в нахождении компромиссного решения, которое определяется на компромиссном множестве C_H : $C_H = \{x \in X \mid \max_i \times (M_i - H_i(x)) \leq \max_i (M_i - H_i(x')), \forall x' \in X\}$, где X – компактное метрическое пространство, $H_i : X \rightarrow R, i \in I = \{1, \dots, n\}$ – непрерывные функции, $M_i = \max \{H_i(x) \mid x \in X\}$. Вероятность $P^i(X_1, X_2, \dots, X_n)$ определяется: если работник A_1 вложил в рекламу количество денег X_1 , а работник A_n – количество денег X_n , то с такой вероятностью наймут работника A_i . Вероятность $P^i(X_1, X_2, \dots, X_n)$ монотонно убывает для каждого из работников i при фиксированном значении стратегии других работников, то есть от количества вложенных денег в рекламу увеличивается вероятность поступления предложений работы.

Математическое ожидание чистого дохода работников с учетом их издержек на рекламу составит $H_{[n \times n \times \dots \times n]}^i = (h_{j_1, j_2, \dots, j_n}^i)$, $j_1 = 1, n, \dots, j_n = 1, n$, где $h_{j_1, j_2, \dots, j_n}^i = p_{j_1, j_2, \dots, j_n}^i(x_{j_1}^1, x_{j_2}^2, \dots, x_{j_n}^n) \times D_i - x_i^i + (1 - p_{j_1, j_2, \dots, j_n}^i(x_{j_1}^1, x_{j_2}^2, \dots, x_{j_n}^n))(-x_i^i)$. Множеством ситуаций в игре Γ будет являться множество $\Sigma = (x_1^1, x_2^2, \dots, x_n^n)$, где $j_1 = 1, n, \dots, j_n = 1, n$, тогда $P^i(X_1, X_2, \dots, X_n) = P_1^i(X_1, X_2, \dots, X_n) = P_2^i(X_1, X_2, \dots, X_n) = P_n^i(X_1, X_2, \dots, X_n)$.

Математическое ожидание чистого дохода

i -го игрока с учетом затраченных издержек на рекламу составит:

$$H_1^i = \begin{pmatrix} h_{1,1,\dots,1}^i & \dots & h_{1,1,\dots,n,1}^i \\ \dots & \ddots & \dots \\ h_{n,1,\dots,1}^i & \dots & h_{n,1,\dots,n,1}^i \end{pmatrix}$$

$$H_2^i = \begin{pmatrix} h_{1,1,\dots,2}^i & \dots & h_{1,1,\dots,n,2}^i \\ \dots & \ddots & \dots \\ h_{n,1,\dots,2}^i & \dots & h_{n,1,\dots,n,2}^i \end{pmatrix}$$

$$\dots$$

$$H_n^i = \begin{pmatrix} h_{1,1,\dots,n}^i & \dots & h_{1,1,\dots,n,n}^i \\ \dots & \ddots & \dots \\ h_{n,1,\dots,n}^i & \dots & h_{n,1,\dots,n,n}^i \end{pmatrix}$$

В каждой матрице строка $H_1 = \{H_k^1\}$ соответствует стратегии первого игрока, столбец – стратегии второго игрока. Индекс $k = (1, \dots, n)$ соответствует выбору стратегии остальных игроков. На пересечении строки и столбца в матрице H_k^1 находится выигрыш первого игрока. Соответственно, в матрице строка $H_n = \{H_k^n\}$ соответствует стратегии n -го игрока, столбец – стратегии k -го игрока. Индекс $k = (1, \dots, n)$ соответствует выбору стратегии остальных игроков. На пересечении строки и столбца в матрице H_k^n находится выигрыш n -го игрока. В качестве решения задачи необходимо найти компромиссный доход. Алгоритм нахождения компромиссной точки используем из работы [1].

Рассмотрим пример, в котором принимают участие три работника A_1, A_2, A_3 одинаковой квалификации, предлагающие свои услуги. У работника A_1 стоимость услуг равна $D_1 = 1\ 000$, у $A_2 - D_2 = 800$, а у $A_3 - D_3 = 600$. Работник A_1 вкладывает капитал, равный $X_1 = (100, 200)$, работник $A_2 -$ капитал, равный $X_2 = (100, 200)$, работник $A_3 -$ капитал, равный $X_3 = (100, 200)$. Вероятности продажи товара работником A_1 :

$$P_1^1(x_1, x_2, x_3) = \begin{matrix} & 100 & 200 \\ 100 & \begin{pmatrix} 0.5 & 0.8 \end{pmatrix} \\ 200 & \begin{pmatrix} 0.2 & 0.5 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

$$P_2^1(x_1, x_2, x_3) = \begin{matrix} & 100 & 200 \\ 100 & \begin{pmatrix} 0.5 & 0.6 \end{pmatrix} \\ 200 & \begin{pmatrix} 0.4 & 0.5 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

Вероятности продажи товара работником A_2 :

$$P_1^2(x_1, x_2, x_3) = \begin{matrix} & 100 & 200 \\ 100 & \begin{pmatrix} 0.5 & 0.7 \end{pmatrix} \\ 200 & \begin{pmatrix} 0.3 & 0.5 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

$$P_2^2(x_1, x_2, x_3) = \begin{matrix} & 100 & 200 \\ 100 & \begin{pmatrix} 0.5 & 0.5 \end{pmatrix} \\ 200 & \begin{pmatrix} 0.5 & 0.5 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

Вероятности продажи товара работником A_3 :

$$P_1^3(x_1, x_2, x_3) = \begin{matrix} & 100 & 200 \\ 100 & \begin{pmatrix} 0.5 & 0.6 \end{pmatrix} \\ 200 & \begin{pmatrix} 0.4 & 0.5 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

$$P_2^3(x_1, x_2, x_3) = \begin{matrix} & 100 & 200 \\ 100 & \begin{pmatrix} 0.5 & 0.9 \end{pmatrix} \\ 200 & \begin{pmatrix} 0.1 & 0.5 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

Математическое ожидание чистого дохода для работника A_1 составит:

$$(H^1)_{2 \times 2 \times 2} = (h_{ijk}^1), i, j, k = 1, 2, 3, \text{ где}$$

$$h_{ijk}^1 = p_{ijk}^1(x_{1i}, x_{2j}, x_{3k})D_1 - x_{1i} +$$

$$+ (1 - p_{ijk}^1(x_{1i}, x_{2j}, x_{3k}))(-x_{1i}),$$

$$H_1^1 = \begin{pmatrix} 350 & 560 \\ 20 & 200 \end{pmatrix}, H_2^1 = \begin{pmatrix} 350 & 320 \\ 240 & 200 \end{pmatrix};$$

для работника A_2 :

$$(H^2)_{2 \times 2 \times 2} = (h_{ijk}^2), i, j, k = 1, 2, 3, \text{ где}$$

$$h_{ijk}^2 = p_{ijk}^2(x_{1i}, x_{2j}, x_{3k})D_2 - x_{2j} +$$

$$+ (1 - p_{ijk}^2(x_{1i}, x_{2j}, x_{3k}))(-x_{2j}),$$

$$H_1^2 = \begin{pmatrix} 250 & 300 \\ 70 & 100 \end{pmatrix}, H_2^2 = \begin{pmatrix} 350 & 300 \\ 250 & 100 \end{pmatrix};$$

для работника A_3 :

$$(H^3)_{2 \times 2 \times 2} = (h_{ijk}^3), i, j, k = 1, 2, 3, \text{ где}$$

$$h_{ijk}^3 = p_{ijk}^3(x_{1i}, x_{2j}, x_{3k})D_3 - x_{3k} +$$

$$H_2^3 = \begin{pmatrix} 150 & 80 \\ 80 & 0 \end{pmatrix}, H_3^3 = \begin{pmatrix} 150 & 320 \\ -130 & 0 \end{pmatrix}.$$

Найдем компромиссную точку, составив идеальный вектор. На первом шаге рассмотрим выигрыши игроков в каждой из ситуаций игры:

- 1: $H_1(100, 100, 100) = (350, 250, 150)$;
- 2: $H_2(100, 100, 200) = (350, 250, 80)$;
- 3: $H_3(100, 200, 100) = (200, 300, 80)$;
- 4: $H_4(100, 200, 200) = (240, 100, 0)$;
- 5: $H_5(200, 100, 100) = (560, 70, 50)$;
- 6: $H_6(200, 200, 100) = (200, 100, -130)$;
- 7: $H_7(200, 100, 200) = (320, 250, 320)$;
- 8: $H_8(200, 200, 200) = (200, 100, 0)$.

Идеальный вектор будет иметь вид $M = (560; 300, 320)$.

На втором шаге для каждого игрока и для каждой ситуации игры вычислим следующие величины отклонений от максимума:

$$\begin{aligned} \Delta_1 &= (210, 50, 170); \\ \Delta_2 &= (210, 50, 240); \\ \Delta_3 &= (540, 0, 240); \\ \Delta_4 &= (320, 200, -320); \\ \Delta_5 &= (0, 230, 270); \\ \Delta_6 &= (360, 200, 450); \\ \Delta_7 &= (240, 50, 0); \\ \Delta_8 &= (360, 200, 320). \end{aligned}$$

На третьем шаге найдем максимальные отклонения для игроков при каждой ситуации $\lambda_1 = 210$; $\lambda_2 = 240$; $\lambda_3 = 540$; $\lambda_4 = 320$; $\lambda_5 = 270$; $\lambda_6 = 450$; $\lambda_7 = 240$; $\lambda_8 = 360$.

На четвертом шаге выберем минимальное из максимальных отклонений $\min \lambda_i = 210$. Ситуация $(100, 100, 100)$ является компромиссной. Выигрыши работников равны $H1 = 350$, $H2 = 250$, $H3 = 150$.

Рассмотрим теперь модель конкурентного взаимодействия между работниками одинаковой квалификации и одним работодателем. Пусть в модели участвуют n работников $A_1, A_2, \dots, A_n$ одинаковой квалификации и один работодатель. Игроки вкладывают ресурсы в рекламные акции для того, чтобы увеличить вероятность осуществления продажи своих услуг. Функции вероятности совершения сделки $a_1(s), a_2(s), \dots, a_n(s)$, где s – количество вложенных в рекламу денег, такие, что $a_1(s) > a_2(s) > \dots > a_n(s)$. Выигрывает тот игрок,

который сумел реализовать товар. На первом шаге случайным образом с вероятностью $1/4$ определяется, кто из работников первый будет отклонять выбор работодателя от других игроков. Не умаляя общности, будем считать, что первому игроку выпал шанс отклонить работодателя от выбора услуг других игроков, исходя из коэффициентов эффективности рекламы. Шансы игрока A_1 на успех продажи услуг одинаковые, но он определенно предпочел бы предлагать свои услуги позже, так как $P_{A_1, A_n} > P_{A_1, A_{n-1}} > \dots > P_{A_1, A_2}$. Следовательно, игроку A_1 выгоднее пытаться устранить первым игрока A_2 .

Исходя из коэффициентов эффективности рекламы, игрок A_2 будет пытаться первым устранить игрока A_1 . По аналогичным причинам остальные игроки будут пытаться первыми устранить игрока A_1 . Второй шаг – реализация услуг, где возможны три ситуации: реализация товара игроком A_1 с вероятностью a_1/n ; реализация товара другими игроками $A_k, k \neq 1$ с вероятностью $a_k/n, k \neq 1$; если неудача у всех игроков, тогда алгоритм повторяется с вероятностью $1 - a_1/n - \dots - a_n/n$. Вычислим вероятность P_{A_1} игрока A_1 реализации товара и получим

$$P_{A_1} = \left(\frac{a_1}{n} \right) P_{A_1, A_2} + \left(\frac{a_1}{n} - \dots - \frac{a_n}{n} \right);$$

и получим:

$$P_{A_1} = \frac{a_1^2}{(a_1 + a_n)(a_1 + a_2 + \dots + a_n)}. \quad (1)$$

Так как $P_{A_1} + P_{A_2} + \dots + P_{A_n} = 1$, то $P_{A_1} + P_{A_2} + \dots + P_{A_{n-1}} = 1 - P_{A_n}$, подставив уравнение (1), получим равенство:

$$P_{A_1} + P_{A_2} + \dots + P_{A_{n-1}} = 1 - \frac{a_1^2}{(a_1 + a_n)(a_1 + a_2 + \dots + a_n)}. \quad (2)$$

Решая уравнение (2), получим вероятности:

$$P_{A_1} + P_{A_2} + \dots + P_{A_n}, \sum_{i=1}^n P_{A_i} = 1.$$

Таким образом, выигрышная стратегия игроков заключается в том, чтобы предлагать

услуги на продажу раньше наиболее сильного конкурента.

Список литературы

1. Малафеев, О.А. Математическое моделирование сложных систем / О.А. Малафеев, А.Ф. Зубова, Л.М. Новожилова. – СПб : ИЦ «Академия», 1999. – 140 с.
2. Теоретико-игровая модель конкурентного взаимодействия в условиях множественности интересов участвующих агентов на рынке труда / И.В. Зайцева, А.В. Шапошников, С.Ю. Рожков [и др.] // Перспективы науки. – 2019. – № 6(117). – С. 59–64.
3. Малафеев, О.А. Ситуации равновесия в динамических играх / О.А. Малафеев // Кибернетика. – 1974. – № 3. – С. 111–118.

References

1. Malafeyev, O.A. Matematicheskoye modelirovaniye slozhnykh sistem / O.A. Malafeyev, A.F. Zubova, L.M. Novozhilova. – SPb : ITS «Akademiya», 1999. – 140 s.
2. Teoretiko-igrovaya model' konkurentnogo vzaimodeystviya v usloviyakh mnozhestvennosti interesov uchastvuyushchikh agentov na rynke truda / I.V. Zaytseva, A.V. Shaposhnikov, S.YU. Rozhkov [i dr.] // Perspektivy nauki. – 2019. – № 6(117). – S. 59–64.
3. Malafeyev, O.A. Situatsii ravnovesiya v dinamicheskikh igrakh / O.A. Malafeyev // Kibernetika. – 1974. – № 3. – S. 111–118.

© И.В. Зайцева, А.А. Филимонов, Н.И. Литовка, О.И. Скворцова, 2023

УДК 630*31

М.А. ЗЫРЯНОВ, С.О. МЕДВЕДЕВ, М.М. ГЕРАСИМОВА

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

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ БИОМАССЫ ДЕРЕВА К ПЕРЕРАБОТКЕ

Ключевые слова: древесные отходы; комплексная переработка; лесозаготовительное оборудование; математическое моделирование; прибыль; природно-производственные условия; производительность.

Аннотация. Для сохранения конкурентоспособности лесопромышленного комплекса актуальной задачей является эффективное использование лесосырьевой базы, обеспечиваемое за счет комплексной переработки древесины. Целью настоящих исследований являлось рассмотрение возможности применения математического моделирования для прогнозирования объема отходов, получаемых в процессе лесозаготовительной деятельности. Для достижения поставленной цели проанализирована важность процесса глубокой переработки отходов лесопромышленного производства и выявлены возможные направления их переработки. Гипотезой исследования являлось обоснование применения математического моделирования для исследования процессов утилизации древесных отходов. В ходе исследований был реализован метод регрессионного анализа, позволивший получить уравнения зависимости производительности лесозаготовительных машин от природно-производственных условий. Применение полученных зависимостей в практической деятельности позволит прогнозировать объемы заготовки древесины и, как следствие, объемы образующихся при этом отходов, а также планировать направления их дальнейшей переработки.

Запас древесины на территории Красноярского края составляет более 11 млрд м³, из них хвойных пород – 9,5 млрд м³ [1]. По официаль-

ным данным на 2020 г. на него приходится до 12 % заготовки древесины по Российской Федерации и 36 % – по Сибирскому федеральному округу [2]. Предприятия лесопромышленного комплекса ориентированы на ведение лесозаготовительной деятельности, организацию лесоспильного и деревообрабатывающего производств [1].

Для сохранения конкурентоспособности лесопромышленного комплекса региона актуальной задачей должно стать максимально эффективное использование лесосырьевой базы, которое должно быть обеспечено за счет комплексной переработки древесины [3; 4].

На большинстве лесозаготовительных и деревоперерабатывающих предприятий отходы после производства продукции составляют 25–40 % от общего объема сырья. В 2019 г. суммарные отходы лесопромышленного комплекса (ЛПК) Красноярского края составили более 50 % от совокупного объема заготовки древесины [1; 5].

Основные потери (20–25 % от общего объема) приходятся на отходы лесозаготовки, деревообработки и лесопиления [6]. Отходы образуются практически на всех стадиях лесозаготовительного и деревоперерабатывающего процессов. По месту образования их можно разделить на лесосечные и отходы переработки древесины. Лесосечные отходы образуются в процессе заготовки древесины и в большинстве случаев оставляются в лесу. В России проблема их утилизации относится к числу наиболее актуальных, так как в настоящее время уровень переработки древесины достаточно низок.

Для исследования процессов утилизации древесных отходов целесообразно применить математическое моделирование.

В статье [7] рассматривается математическое моделирование процесса сушки древесной коры. Исследованию и моделированию процессов термической переработки твердых древесных отходов посвящены работы [8; 9]. Рассмотрим более подробно моделирование базового технологического процесса подготовки лесосечных отходов к утилизации [10].

Этот процесс начинается с определения производительности лесозаготовительного оборудования, которое включает в себя:

- бензопилу;
- трелевочный трактор с чокерной оснасткой;
- трелевочный трактор с манипулятором;
- сучкорезную машину;
- валочно-пакетирующую машину;
- валочно-сучкорезно-раскряжевочную машину (харвестер);
- сучкорезно-раскряжевочную машину (форвардер);
- трелевочный трактор с пачковым захватом.

Процесс моделирования подготовки отходов лесозаготовки к утилизации включает следующие этапы.

1. Определение часовой производительности каждой из указанных лесозаготовительных машин при работе в обычном режиме.

2. Моделирование изменения производительности при случайно меняющихся параметрах лесозаготовительного процесса.

3. Оценка влияния на производительность различных природно-производственных условий, полученная на основе обработки результатов моделирования методом регрессионного анализа.

4. Применение полученных уравнений регрессии для исследования влияния сортировки на производительность машин базового лесозаготовительного процесса.

В работе [10] приведены формулы для определения производительности и составляющих технологического цикла при работе на валке леса бензопилой, трелевке трактором с чокерной оснасткой, трелевке пачкоподборщиками, трелевке форвардерами, работы харвестера.

На основании обработки результатов вычислительного эксперимента по исследованию работы вальщика при различных сочетаниях природно-производственных факторов в пакете *Statgraphics* получено регрессионное уравне-

ние, связывающее производительность на валке леса с природными условиями [10]:

$$P_{\text{вал}} = 13,1489 - 2,28631q + 2\,173,59V_{\text{хл}} + 221,836d,$$

где q – средний запас древесины на 1 га, м³; d – диаметр ствола, см; $V_{\text{хл}}$ – средний объем хлыста, м³.

Полученное регрессионное уравнение адекватно аналитической формуле для расчета производительности на валке и может быть использовано для моделирования процессов сортировки на лесозаготовках.

Регрессионное уравнение, отражающее зависимость производительности при трелевке трактором от природно-производственных условий, имеет вид:

$$P_{\text{тт}} = 20,1116 + 1\,092,86V_{\text{хл}} + 1,27134q + 30,5149v_{\text{еп}} + 71,5745v_{\text{хх}} + 54,7387v_{\text{нак}} + 0,413777L_{\text{мп}}.$$

Здесь $v_{\text{нак}}$ – объем пакетов, м³.

Статистический анализ показал, что уравнение адекватно аналитическому выражению для расчета производительности трелевочного трактора с пачковым захватом.

В результате регрессионного анализа результатов вычислительного эксперимента получено следующее уравнение, связывающее производительность при трелевке форвардерами с природно-производственными условиями:

$$P_{\text{ф}} = 289,819 + 6,35035V_{\text{хл}} + 0,0171793q + 0,332474v_{\text{гр}} + 0,0133862L_{\text{max}} + 0,323429V_{\text{куз}} + 0,413777L_{\text{мп}},$$

где L_{max} – максимальный вылет манипулятора, м; $V_{\text{куз}}$ – емкость кузова, м³.

Полученное регрессионное уравнение адекватно аналитическому выражению для расчета производительности форвардера.

Уравнение регрессии, отображающее зависимость производительности валочно-сучкорезно-раскряжевочных машин от природно-производственных условий:

$$P_{\text{пр}} = 3,42529 + 1\,300,05V_{\text{хл}} - 102,652d - 1,09249q + 23,3797v - 1,71274L_{\text{max}} - 1,444733t_{\text{сорт}},$$

где v – скорость передвижения, м/с; $t_{\text{сорт}}$ – время

сортировки, с.

Полученное регрессионное уравнение адекватно аналитическому выражению для расчета производительности харвестера.

Применение полученных зависимостей в

практической деятельности позволит прогнозировать объемы заготовки древесины и, как следствие, объемы образующихся при этом отходов, а также планировать процессы их сортировки и направления дальнейшей переработки.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Краевого фонда науки и ООО «Красресурс 24» в рамках научного проекта № 2022052708731.

Список литературы

1. Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года (Распоряжение правительства РФ от 11.02.2021 г. № 312-р) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://docs.cntd.ru/document/573658653>.
2. Обзор лесопромышленного комплекса России 2021 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://proderevo.net/analytics/main-analytics/obzor-lesopromyshlennogo-kompleksa-rossii-2021-god.html>.
3. Гончаренко, Л.П. Применение инновационных технологий производства на предприятиях деревообрабатывающей промышленности России / Л.П. Гончаренко, Т.А. Воронова, С.А. Сыбачин, Е.Р. Шарко // Теоретическая и прикладная экономика. – 2018. – № 3. – С. 70–87.
4. Иванов, И.С. Развитие инновационных экотехнологий, базирующихся на использовании древесных отходов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://naukarus.com/razvitie-innovatsionnyh-ekotekhnologiy-baziruyuschih-sya-na-ispolzovanii-drevesnyh-otходов>.
5. Moiseeva, E.E. Complex Processing Assessment of Wood Waste of The Krasnoyarsk Region Forestry Complex / E.E. Moiseeva, A.V. Shishmareva // The European Proceedings of Social and Behavioural Sciences EpSBS, 2020. – P. 258–268.
6. Полянская, О.А. Направления использования древесных отходов на основе экотехнологий / О.А. Полянская, Е.Е. Моисеева, А.В. Шишмарева // Креативная экономика. – 2022. – Т. 16. – № 11. – С. 4409–4422.
7. Сеницын, Н.Н. Математическое моделирование процесса сушки древесной коры / Н.Н. Сеницын, Н.В. Телин // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. – 2020. – № 6(378). – С. 159–171.
8. Суриц, А.Л. Исследование различных моделей процесса термической переработки твердых отходов / А.Л. Суриц // Теоретические основы химической технологии. – 2018. – Т. 52. – № 2. – С. 212–217.
9. Термохимическая переработка древесных отходов в активированный уголь / Р.Р. Зиятдинов, А.Р. Хабибуллина, Р.Г. Сафин [и др.] // Деревообрабатывающая промышленность. – 2019. – № 1. – С. 84–93.
10. Галактионов, О.Н. Совершенствование сквозных технологических процессов лесосечных работ с рециклингом лесосечных отходов : специальность 05.21.01 «Технология и машины лесозаготовок и лесного хозяйства» : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук / О.Н. Галактионов. – Петрозаводск, 2016. – 22 с.

References

1. Strategiya razvitiya lesnogo kompleksa Rossiyskoy Federatsii na period do 2030 goda (Rasporyazheniye pravitel'stva RF ot 11.02.2021 g. № 312-r) [Electronic resource]. – Access mode : <https://docs.cntd.ru/document/573658653>.
2. Obzor lesopromyshlennogo kompleksa Rossii 2021 god [Electronic resource]. – Access mode : <https://proderevo.net/analytics/main-analytics/obzor-lesopromyshlennogo-kompleksa-rossii-2021-god.html>.
3. Goncharenko, L.P. Primeneniye innovatsionnykh tekhnologiy proizvodstva na predpriyatiyakh derevoobrabatyvayushchey promyshlennosti Rossii / L.P. Goncharenko, T.A. Voronova, S.A. Sybachin,

Ye.R. Sharko // *Teoreticheskaya i prikladnaya ekonomika*. – 2018. – № 3. – S. 70–87.

4. Ivanov, I.S. Razvitiye innovatsionnykh ekotekhnologiy, baziruyushchikhsya na ispol'zovanii drevesnykh otkhodov [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa : <https://naukarus.com/razvitie-innovatsionnyh-ekotekhnologiy-baziruyuschih-sya-na-ispolzovanii-drevesnyh-othodov>.

6. Polyanskaya, O.A. Napravleniya ispol'zovaniya drevesnykh otkhodov na osnove ekotekhnologiy / O.A. Polyanskaya, Ye.Ye. Moiseyeva, A.V. Shishmareva // *Kreativnaya ekonomika*. – 2022. – T. 16. – № 11. – S. 4409–4422.

7. Sinitsyn, N.N. Matematicheskoye modelirovaniye protsessa sushki drevesnoy kory / N.N. Sinitsyn, N.V. Telin // *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Lesnoy zhurnal*. – 2020. – № 6(378). – S. 159–171.

8. Suris, A.L. Issledovaniye razlichnykh modeley protsessa termicheskoy pererabotki tverdykh otkhodov / A.L. Suris // *Teoreticheskiye osnovy khimicheskoy tekhnologii*. – 2018. – T. 52. – № 2. – S. 212–217.

9. Termokhimicheskaya pererabotka drevesnykh otkhodov v aktivirovanny ugol' / R.R. Ziatdinov, A.R. Khabibullina, R.G. Safin [i dr.] // *Derevoobrabatyvayushchaya promyshlennost'*. – 2019. – № 1. – S. 84–93.

10. Galaktionov, O.N. Sovershenstvovaniye skvoznykh tekhnologicheskikh protsessov lesosechnykh rabot s retsiklingom lesosechnykh otkhodov : spetsial'nost' 05.21.01 «Tekhnologiya i mashiny lesozagotovok i lesnogo khozyaystva» : avtoreferat dissertatsii na soiskaniye uchenoy stepeni doktora tekhnicheskikh nauk / O.N. Galaktionov. – Petrozavodsk, 2016. – 22 s.

© М.А. Зырянов, С.О. Медведев, М.М. Герасимова, 2023

УДК 681.3

А.И. КАРПЕНКО

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

МЕТОДИКА ВЫРАВНИВАНИЯ ЗВУКА С ПОМОЩЬЮ TUNE IN ДЛЯ ГИТАРИСТОВ

Ключевые слова: выравнивание звука; гитара; исследование; *tune in*.

Аннотация. Цель исследования – новый плагин под названием «*Tune IN*», появившийся на музыкальном рынке и используемый теперь различными музыкантами. Задачи исследования: креатор плагина, российский гитарист Александр Карпенко, преуспевший в различных проектах в России и за рубежом, так объясняет его предназначение: «Данный плагин, по сути, – это решение для гитаристов на студии, которое исправляет малейшие недочеты в игре, будь то недочет в высоте ноты или же не строй аккорда на записи. Так же как и *auto tune* для вокалистов, он позволяет «подправить» неточности в игре». Гипотеза исследования: автонастройка была изобретена и запущена в качестве плагина *ProTools* в 1997 г. Энди Хильдебрандом. В работе использованы общенаучные методы исследования. Новизна исследования: в работе не раскрывается много времени на объяснение технических аспектов того, как это работает, потому что я думаю, что к настоящему времени у всех нас есть довольно хорошее представление о том, что это делает, но, по сути, автонастройка – это очень эффективный способ ретро-активно исправить ноты, которые, возможно, были немного не в ладах.

Позже появился бит-детектив, который помогал контролировать изменения темпа в песне. Вместе с автонастройкой он использовался для управления «высотой тона и карманом» многих записей. Часто это зависит от продюсера, с которым работает группа. Продюсеры, которые работают с пленкой, очевидно, обычно не используют этот материал. Брендан О'Брайан – отличный пример современного продюсера, который обычно использует аналоговую лен-

ту для записи. На протяжении многих лет это вызывало много вопросов о художественной целостности. В какой момент помощь становится опорой? В какой момент песня становится меньше об исполнителе и больше о постановке?

Первой песней, получившей огромный коммерческий успех, в которой автонастройка использовалась очень очевидным образом, была песня Шер «*Believe*»: на самом деле некоторые люди окрестили автонастройку «Эффектом Шер». Конечно, Шер использовала автонастройку как художественный инструмент, поскольку ее музыкальная карьера была отмечена успехом, охватывающим несколько жанров на протяжении нескольких десятилетий. Если вы слушаете вокальные треки «*Believe*» без автонастройки, вы заметите, что у Шер очень хороший вокал в треке. В последующие годы художники всех жанров начали использовать автонастройку – кто-то тонко, а кто-то не очень. Некоторые артисты, такие как *T-Pain*, сделали целую карьеру, используя автонастройку. *Jay-Z*, например, выступал против чрезмерного использования автонастройки в поп-музыке и хип-хопе. Некоторые рок-исполнители также были откровенно против этого.

Одно можно сказать наверняка: после 1997 г. мы наблюдали резкий рост использования таких инструментов, как автонастройка, в жанрах рока и хард-рока. Доказательства этому можно найти в записях тех лет: многие критики заявили бы, что рок-музыка в ту эпоху устарела. По нашему мнению, большинство людей в какой-то степени согласились бы с этим утверждением. Конечно, по-прежнему оставались великие артисты, выпустившие несколько отличных пластинок, но было общее мнение, что многие рок-группы начинают звучать одинаково. Трудно не согласиться с идеей, что автона-

стройка и то, как создавались песни, сыграли в этом большую роль.

Об автонастройке часто говорят в негативном свете, так почему же она стала настолько распространенной? Что ж, на рубеже веков на сцену вышел *Napster*, и крупные звукозаписывающие лейблы теряли деньги: внезапно исторически огромные бюджеты звукозаписи оказались под вопросом. Джин Симмонс скажет вам, что время равно деньги, и он прав, особенно в студии. Когда у вас есть барабанщик, который не может играть вовремя, или гитарист, который не может играть в ритм, или певец, который не может петь в такт, это становится больше, чем художественной проблемой, это становится проблемой бюджета. Во многих случаях эта бюджетная проблема была решена с помощью таких инструментов, как *Auto-Tune* и *Beat-Detective*, потому что требуется гораздо меньше времени и денег, чтобы один инженер пришел и «исправил» «неправильные» ноты, вместо того, чтобы платить художнику и инженерам за то, чтобы они сделали еще один дубль.

Цифровые эффекты во многом помогли гитаристам. Есть веская причина, по которой многие художники предпочитают использовать фракталы и кемперы в студии. Тон отличный, консистенция налицо – вам не нужно беспокоиться о состоянии тюбиков, влиянии влажности, потоке питания и т.д. Если тон не тот, который вам нужен, или вы хотите попробовать другой усилитель, вы можете просто запустить трек с другой настройкой усилителя одним нажатием кнопки, в то время как много лет назад вам пришлось бы пойти за другим усилителем, настроить его, повторно включить микрофон и затем сделать другой трек. Это экономит время, что экономит деньги.

Итак, если автотюн настолько эффективен, в конце концов можно спросить, зачем группе вообще нужен вокалист и хороший гитарист? Почему бы просто не ввести мелодию, попросить кого-нибудь произнести слова в микрофон и сопоставить их с мелодией на сетке? Что ж, сейчас выходят программы, которые могут делать именно это. Если бы мы сделали смелый прогноз, то он бы состоял в том, что у нас будут группы, создающие музыку с отличным вокалом, и не будет ни одного певца, по крайней мере в общепринятом смысле.

Некоторые из нас уже достаточно взрос-

лые, чтобы помнить те дни, когда автотюн и автонастройка для нас звучали странно. Молодые артисты выросли, слушая автоматически настроенный вокал, и им нравится его звучание. Эд Ширан и Чарли Пут – отличные примеры певцов, которым не нужна автонастройка, но они иногда используют ее, потому что им нравится, как она звучит на определенном треке, по сути, используя ее как эффект, а не как опору.

Результатом автотюна является синтезированное представление человеческого голоса – это также главная критика программы. Опять же, это не просто звуковой пластырь, его также можно использовать очень творческими способами, которые в конечном итоге получаются очень музыкальными. Некоторые вещи, с которыми автонастройка действительно борется изо всех сил, – это естественное воспроизведение изгибов высоты тона в вокальных выступлениях. Итак, в этом есть определенные недостатки, как и во всем остальном.

Как и в случае со многими вещами в жизни, главное – умеренность. Автонастройка может быть полезным инструментом, позволяющим создавать альбомы в рамках ограниченного бюджета, она также может служить ценным художественным инструментом, подобно любой педали эффектов или плагину, который мы могли бы использовать в сочетании с нашими гитарами.

Но это также может лишить ваши песни любого человеческого элемента. Это нормально, когда в треках есть недостатки: многие классические альбомы изобилуют человеческими недостатками, темпом, изменениями и слегка неровным вокалом. Существует большая разница между картиной Пабло Пикассо и компьютерной визуализацией того, как должен выглядеть Пикассо.

Антиположение к автоматической настройке, выраженное Альбини и многими другими, является стандартной операционной процедурой рокизма: натурализовать основные аспекты жанра – искаженные электрогитары, грубый рев, не свойственный шоу-бизнесу, перформанс – и в процессе устранить технологические ухищрения и присущую им театральность, которые всегда были там. Таким образом, гитарные эффекты *Fuzztone* и *wah-wah* перестают восприниматься как то, чем они были изначально (инновационными, технологичными, ис-

кусственными, футуристическими) и кажутся аутентичными и освященными временем, золотым старым способом ведения дел.

Вот почему автонастройка была наиболее горячо принята как в городских зонах с этническим большинством в Америке и на Западе в целом, так и во всем развивающемся мире: Африке, Карибском бассейне, на Ближнем Востоке, в Индии и т.д. Наряду с гипер-глянцевым очарованием автонастройка может также резонировать как символ ультрасовременности: глобализация как желанная цель, а не навязанная гегемония, которой нужно противостоять.

Для критиков как с левой, так и с правой стороны политического спектра такого рода стандартизация – популярная музыка, регламентированная вокруг западной идеи правильного тона, – была бы достаточной причиной для отращения к автонастройке. Консерваторы оплакивали бы разрушение традиций; марксисты были бы склонны сосредотачиваться на хищничестве капитализма, который свирепствует по всему миру, а поп-музыка пропагандирует западный образ жизни, одновременно получая доход от своих музыкальных товаров и технологий формирования звука.

Но одна из удивительных особенностей автонастройки заключается в том, как она была искажена незападными пользователями, усиливая музыкальные различия, а не стирая их.

Когда она впервые была воспринята западной аудиторией в 80-х гг., африканская музыка, как правило, ассоциировалась с такими качествами, как коренной, земной, аутентичный, естественный – другими словами, ценности, в корне расходящиеся с автонастройкой. На самом деле это была ошибочная и, осмелимся сказать, рокистская проекция. Большинство ранних форм афро-попа, таких как *highlife* или *juju*, были гладкими: работа высокопрофессиональных групп, не брезговавших немного раззадорить публику.

В этом звуке не было ничего особенно сельского, он в значительной степени ассоциировался с городской, утонченной, космополитичной аудиторией.

Не был он и особенно «чистым» в том смысле, которого, казалось, жаждали любители музыки западного мира: он всегда охотно вбирал в себя идеи из черной Америки, Карибского бассейна и внешнего мира – от звенящей гита-

ры короля Санни Аде в стиле *Shadows* до синтезаторов и драм-машин в эфиопском электрофанке 80-х гг.

Так что вполне логично, что *Afrobeat* 21-го века будет охватывать последние достижения звуковой современности. В то же время автонастройка скорее усиливает, чем размывает ранее существовавшие отличительные черты африканской поп-музыки, усиливая напевные мелодии, взаимодействие сверкающей гитары и щебечущего баса, ритмичные мелодии.

Автоматически настроенное пение – ведущий голос и бэк-гармонии, обработанные с разной степенью коррекции высоты тона, – создает перекрещивающиеся узоры, похожие на нити кленового сиропа и меда, сбрызнутые блинчиком. Сладость и легкость, присущие африканской музыке, становятся головокружительными, временами приторными до тошноты, как будто вы съели целую пачку шоколадного печенья за один присест.

Схемы цифровой записи и обработки звука более актуальны, чем аналоговые. Это можно доказать следующими преимуществами:

- меньшее количество задействованной аппаратуры;
- вероятность хранить аккорд в цифровом варианте в персональном компьютере (ПК) и на любых внешних носителях информации;
- прогрессивные устройства оцифровки звука записывают экстремум преломления и считаются возвышенным выводом для записи;
- богатый рентгеноспектр точных алгоритмов (ради его обработки); с помощью специфических голосовых редакторов возможно не столько приплюсовать отражение в звукозаписи, но также убрать из нее посторонние шумы и треск, усовершенствовать звучание, наложить один аккорд на другой и т.д.;
- стало общедоступным тиражирование числового голосового сигнала без потерь качества;
- партии музыкантов стало возможным редактировать, воспроизводить отдельные куски, коллекционировать свои партии в их базе в целостности и невредимости качества;
- разыскав необходимые настройки для эффекта-процессора/плагина (пресет), восстановить ее с той же точностью в любой момент.

Конечно, у цифрового звука есть и недостатки, в том числе потеря информации при оцифровке звука, а следовательно, и искажение звука около его воспроизведения.

Решая задачу оцифровки звука, нужно

очень строго соблюдать ряд правил, которые помогут качественно выработать запись и вытекающие из ограничений вносимые электронными элементами звуковой карты сигналы.

Список литературы

1. Мадримов, Б.Х. Представление учителя музыкальной культуры о педагогическом творчестве и педагогической технологии / Б.Х. Мадримов // Вестник науки и образования. – 2020. – № 21-2(99). – С. 33–36.
2. Норова, Ш.У. Взаимозависимость социальной среды и образовательного процесса и их влияние на личность студента / Ш.У. Норова // Вестник науки и образования. – 2020. – № 21-2(99). – С. 44–47.
3. Колокольцев, Е.Н. Взаимодействие искусств в школьном изучении литературы : специальность 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)» : диссертация на соискание ученой степени доктора педагогических наук / Е.Н. Колокольцев. – Москва, 1993. – 449 с.
4. Маньшин, М.Е. Информационно-коммуникационные технологии обработки музыки на интегрированных уроках литературы и музыки / М.Е. Маньшин, Ю.А. Кузнецова // Концепт. – 2019. – № V3. – С. 30–34.
5. Bakker, R. Active Acoustic Enhancement Systems – introducing Yamaha AFC3 – presentation at the 27th Ton Meister Tagung in Cologne / R. Bakker. – Germany, 2012.
6. Фурдуев, В.В. Стереофония и многоканальные звуковые системы / В.В. Фурдуев. – М. : Энергия, 1973. – С. 74–79.
7. McGregor, Ch. Electronic architecture: The Musical Realities of Its Application / Ch. McGregor // Jaffe Acoustics, Inc. AES 6th international conference, May 5-8. – Nashville : Tennessee, 1988.
8. Исаков, Ю.И. Цифровая обработка звуковых сигналов в музыкальной акустике. Электроакустическая система активного управления звуковым полем / Ю.И. Исаков // Вестник музыкальной науки. – 2016. – № 2(12). – С. 60–74.
9. Watanabe, T. Electronic Shell – Improvement of Room Acoustics without Orchestra Shell Utilizing Active Field Control / T. Watanabe, H. Miyazaki, M. Ikeda // AES 140th Convention, June 4-7. – Paris, 2016.
10. Анерт, В. Основы техники звукоусиления: пер. с нем / В. Анерт, В. Райхардт. – М. : Радио и связь, 1984. – С. 123–125.

References

1. Madrimov, B.KH. Predstavleniye uchitelya muzykal'noy kul'tury o pedagogicheskom tvorchestve i pedagogicheskoy tekhnologii / B.KH. Madrimov // Vestnik nauki i obrazovaniya. – 2020. – № 21-2(99). – S. 33–36.
2. Norova, SH.U. Vzaimozavisimost' sotsial'noy sredy i obrazovatel'nogo protsessa i ikh vliyaniye na lichnost' studenta / SH.U. Norova // Vestnik nauki i obrazovaniya. – 2020. – № 21-2(99). – S. 44–47.
3. Kolokol'tsev, Ye.N. Vzaimodeystviye iskusstv v shkol'nom izuchenii literatury : spetsial'nost' 13.00.02 «Teoriya i metodika obucheniya i vospitaniya (po oblastyam i urovnyam obrazovaniya)» :

dissertatsiya na soiskaniye uchenoy stepeni doktora pedagogicheskikh nauk / Ye.N. Kolokol'tsev. – Moskva, 1993. – 449 s.

4. Man'shin, M.Ye. Informatsionno-kommunikatsionnyye tekhnologii obrabotki muzyki na integrirovannykh urokakh literatury i muzyki / M.Ye. Man'shin, YU.A. Kuznetsova // Kontsept. – 2019. – № V3. – S. 30–34.

6. Furduyev, V.V. Stereofoniya i mnogokanal'nyye zvukovyye sistemy / V.V. Furduyev. – M. : Energiya, 1973. – C. 74–79.

8. Isakov, YU.I. Tsifrovaya obrabotka zvukovykh signalov v muzykal'noy akustike. Elektroakusticheskaya sistema aktivnogo upravleniya zvukovym polem / YU.I. Isakov // Vestnik muzykal'noy nauki. – 2016. – № 2(12). – S. 60–74.

10. Anert, V. Osnovy tekhniki zvukousileniya: per. s nem / V. Anert, V. Raykhardt. – M. : Radio i svyaz', 1984. – C. 123–125.

© А.И. Карпенко, 2023

УДК 681.5

К.А. КРЫШКО, А.М. ГАЗИЗОВ, М.Г. БАШИРОВ, А.С. КАРГИНА

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

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ КАТАЛИЗАТОРА ГИДРИРОВАНИЯ АЦЕТИЛЕНА В ЭТАН-ЭТИЛЕНОВОЙ ФРАКЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА

Ключевые слова: генетический алгоритм; катализатор гидрирования ацетилена; системы усовершенствования управления; этан-этиленовая фракция; язык программирования *Python*.

Аннотация. Одним из приоритетных процессов нефтехимической промышленности является производство этилена-пропилена. При производстве этилена применяются катализаторы, которые со временем способны терять свою активность. Их состояние имеет решающее значение для достижения качественной продукции, важно регулярно контролировать и оценивать активность катализатора. Цель исследований – увеличение срока эксплуатации катализатора до максимально допустимого перед регенерацией посредством применения виртуального анализатора. В работе использованы методы сравнительного и системного анализа технологического процесса. В результате разработано программное средство для оценки состояния катализатора гидрирования ацетилена в режиме реального времени.

Этилен-пропилен – это группа термопластичных эластомеров, которые широко используются в различных отраслях промышленности. Этилен является ключевым строительным блоком для производства многих важных химических веществ, таких как полиэтилен, винилхлорид и окись этилена.

Гидрирование ацетилена – это процесс химической реакции, в котором молекула ацетилена (C_2H_2) превращается в молекулы этилена (C_2H_4) и этана (C_2H_6) путем добавления молеку-

лярного водорода (H_2). Следы ацетилена в этан-этиленовой фракции уменьшаются за счет превращения его в этилен и этан. Процесс требует использования катализатора для ускорения реакции, который со временем может дезактивироваться, что приводит к снижению эффективности процесса. Следовательно, оптимизация процесса гидрирования ацетилена имеет решающее значение для поддержания срока службы катализатора и максимизации эффективности процесса [1].

Активность катализатора может быть оценена путем анализа нескольких параметров, включая расход (F), температуру (T), показатели качества (Q). Температура влияет на скорость превращения реагентов в продукты, в то время как расход реагентов и данные точных хроматографов позволяют отслеживать технологический режим реактора. Оценка этих параметров позволяет определить активность катализатора и оптимизировать технологический режим для повышения производительности.

Для достижения цели была разработана программа для выполнения расчета модели оценки состояния катализатора линейного вида, рассмотренной в ранних собственных трудах [2]:

$$Y = K_1X_1 + K_2X_2 + \dots + K_nX_n, \quad (1)$$

где X_n – переменная виртуального анализатора; K_n – весовой коэффициент переменной; Y – целевая функция виртуального анализатора.

Необходимо выполнить оптимизацию модели виртуального анализатора для поиска ве-

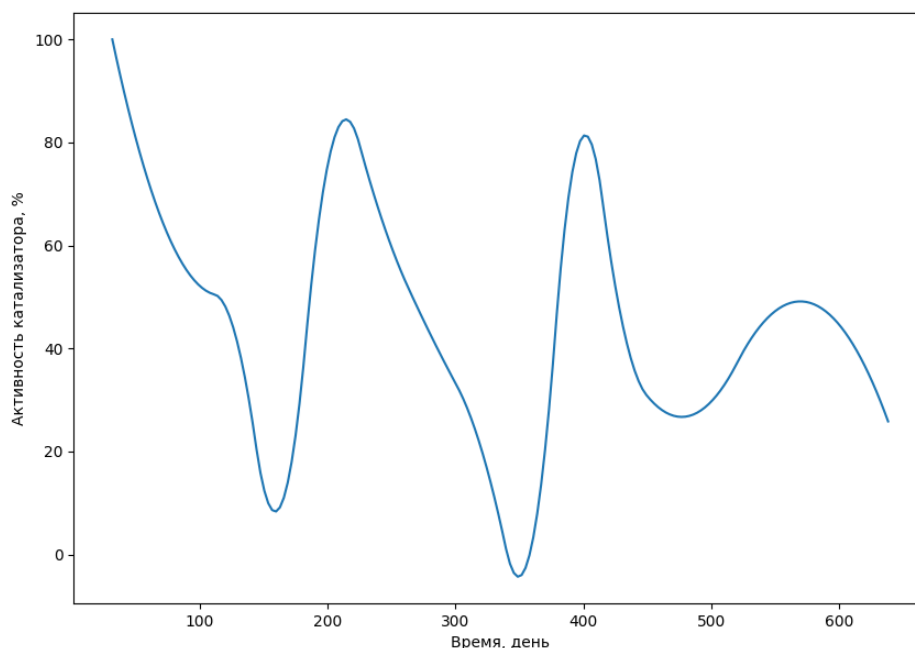


Рис. 1. Вывод графика после проведения расчетов

совых коэффициентов модели [3]. Методом оптимизации выступил интеллектуальный инструмент [4], подбирающий наилучшие значения коэффициентов, которые удовлетворяют модели линейной регрессии (генетический алгоритм). Генетический алгоритм – это метод машинного обучения, который используется для оптимизации целевых функций. Он основан на принципах естественного отбора и генетической эволюции. Алгоритм является актуальным методом оптимизации модели для поиска коэффициентов параметров процесса гидрирования ацетилена, чтобы повысить его эффективность [5].

Принцип работы алгоритма заключается в следующем: сначала создается начальная популяция из случайных решений. Затем выполняется оценка эффективности каждого решения. Лучшие решения выживают и производят новые решения через генетические операции, такие как скрещивание и мутация. Этот процесс повторяется несколько раз, пока не будет достигнуто оптимальное решение.

Разработка программного средства осуществлялась с применением языка программирования *Python*. *PyGAD* – это библиотека *Python* для решения задач оптимизации с помощью генетического алгоритма. Библиотека включает

функции для оценки пригодности решений, выбора родительских решений для кроссинговера и мутации. В результате *PyGAD* предоставляет простой и эффективный способ решения сложных задач оптимизации в разумные сроки, что позволяет нам найти коэффициенты, которые будут применены при оценке состояния катализатора.

Программное обеспечение, разработанное в этом исследовании, оценивает состояние катализатора, отображая результаты оценки в виде графика. Программа получает выборку технологических параметров из файла *Excel*, который пользователь выбирает при запуске программы, указав путь к файлу. Затем программа использует генетический алгоритм для определения коэффициентов, необходимых для оценки состояния катализатора.

Результаты показывают, что инструмент эффективен при оценке состояния катализатора. Программное средство способно оптимизировать технологический процесс гидрирования ацетилена с целью увеличения пробега катализатора до максимально допустимого перед регенерацией. Использование передовых систем управления технологическими процессами в нефтехимической промышленности может привести к оптимальной производительности.

Список литературы

1. Веревкин, А.П. Оптимизация управления технологическими процессами переработки нефти по показателям технико-экономической эффективности (на примере висбрекинга гудрона) / А.П. Веревкин, Т.М. Муртазин, Р.М. Линецкий, М.Х. Хуснияров // Территория «НЕФТЕГАЗ». – 2013. – № 5. – С. 18–22.
2. Применение генетического алгоритма для определения фактического состояния катализаторов / Е.В. Шварев, Е.В. Сиротина, К.А. Крышко [и др.] // Южно-Сибирский научный вестник. – 2020. – № 6(34). – С. 167–169.
3. Веревкин, А.П. Подготовка данных для построения виртуальных анализаторов в задачах усовершенствованного управления / А.П. Веревкин, С.В. Денисов, Т.М. Муртазин, К.Ю. Устюжанин // Автоматизация в промышленности. – 2019. – № 3. – С. 12–17.
4. Диго, Г.Б. Метод разработки виртуальных анализаторов для нелинейных технологических объектов / Г.Б. Диго, Н.Б. Диго, А.Ю. Торгашев, И.С. Можаровский // Моделирование систем. – 2013. – № 3(37). – С. 13–23.
5. Kryshko, K.A. Coking control system acetylene hydrogenation catalyst in ethane-ethylene fraction / K.A. Kryshko, M.G. Bashirov, A.M. Khafizov // Chemistry and Technology of Fuels and Oils, 2022.

References

1. Verevkin, A.P. Optimizatsiya upravleniya tekhnologicheskimi protsessami pererabotki nefiti po pokazatelyam tekhniko-ekonomicheskoy effektivnosti (na primere visbrekinga gudrona) / A.P. Verevkin, T.M. Murtazin, R.M. Linetskiy, M.KH. Khusniyarov // Territoriya «NEFTEGAZ». – 2013. – № 5. – S. 18–22.
2. Primeneniye geneticheskogo algoritma dlya opredeleniya fakticheskogo sostoyaniya katalizatorov / Ye.V. Shvarev, Ye.V. Sirotina, K.A. Kryshko [i dr.] // Yuzhno-Sibirskiy nauchnyy vestnik. – 2020. – № 6(34). – S. 167–169.
3. Verevkin, A.P. Podgotovka dannykh dlya postroyeniya virtual'nykh analizatorov v zadachakh usovershenstvovannogo upravleniya / A.P. Verevkin, S.V. Denisov, T.M. Murtazin, K.YU. Ustyuzhanin // Avtomatizatsiya v promyshlennosti. – 2019. – № 3. – S. 12–17.
4. Digo, G.B. Metod razrabotki virtual'nykh analizatorov dlya nelineynykh tekhnologicheskikh ob"yektov / G.B. Digo, N.B. Digo, A.YU. Torgashev, I.S. Mozharovskiy // Modelirovaniye sistem. – 2013. – № 3(37). – S. 13–23.

© К.А. Крышко, А.М. Газизов, М.Г. Баширов, А.С. Каргина, 2023

УДК 51-74

В.П. КУЗЬМЕНКО

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

МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕЛИНЕЙНОГО ИСТОЧНИКА ТОКА СВЕТОДИОДНОГО СВЕТИЛЬНИКА

Ключевые слова: высокочастотные гармоники; качество электрической энергии; нелинейная нагрузка электрической сети; светодиодные светильники.

Аннотация. Основной целью работы являлось получение аппроксимированной функции для моделирования нелинейного источника тока светодиодного осветительного прибора. В исследовании использовался комплексный подход к математическому моделированию на основе экспериментальных данных, преобразования Фурье, интерполяции методом кубического сплайна. Результаты исследования дают практические рекомендации к повышению точности моделирования нелинейной нагрузки светодиодных осветительных приборов в электрической сети для исследования влияния данных изделий на качество электрической энергии при массовом использовании светодиодных осветительных приборов.

ких источников искаженного гармонического тока [1–2].

Смягчение гармонических искажений, генерируемых светодиодной нагрузкой, затруднено из-за их дискретной природы, в результате спроектировать фильтр гармоник сложнее, чем для характерных больших источников гармонических искажений, например, таких как электродуговые печи и т.д. Массовый переход от традиционных типов ламп к СОП может создать дополнительные заметные ухудшения параметров электрической сети и повлиять на кратное увеличение тока в нулевой шине и искажения уровней напряжения. Результирующий гармонический ток не является обычной арифметической суммой отдельных гармонических токов нагрузки, что говорит о необходимости прогнозировать изменения высокочастотной гармонической составляющей для предотвращения ухудшения параметров качества электрической энергии (КЭЭ) [3].

Введение

Инжекция гармонического тока от одного светодиодного осветительного прибора (СОП) не является большой проблемой для электросети, поскольку типовые офисные СОП имеют небольшую активную мощность (24–36 Вт), которая потребляет небольшой входной ток. Эффект гармонических искажений может стать заметным в системе, содержащей большое количество СОП, что особенно может быть характерным для больших административных, офисных или торговых центров. Это связано с тем, что широкое распространение СОП, за счет их импульсных источников питания (драйверов), можно считать большим количеством малень-

Измерение светодиодной нагрузки в электрической сети освещения

Чтобы разработать достаточно точную и корректную имитационную модель, необходимо иметь реальные измеренные электрические характеристики СОП. Причем недостаточно использовать полученные экспериментальные данные в чистом виде, так как в них может быть значительное количество случайных точек, которые в случае массового использования приведут к значительному увеличению погрешности, что повлечет за собой сложность в верификации результатов моделирования. Кроме того, моделирование по экспериментальным данным без выявления закономерности может быть корректным только для того типа изделия, на котором проводились экспериментальные из-

Таблица 1. Технические характеристики исследуемых СОП

Идентификатор лампы	Номинальная мощность P , Вт	Коэффициент мощности	Световой поток, Лм	Тип лампы	ТГИ, %
LED – 1	20	0,98	1 630	Без фильтра	171,9
LED – 2	20	0,98	1 580	Без фильтра	168,2

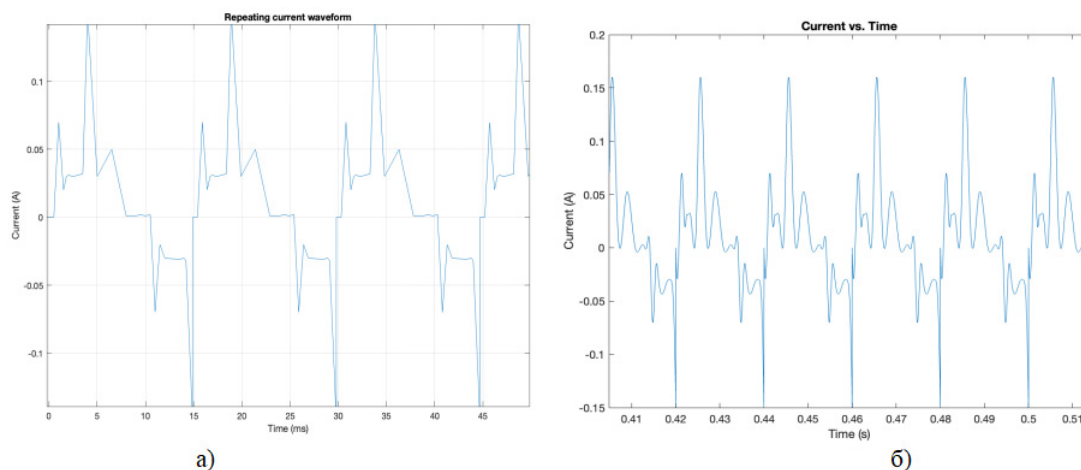


Рис. 1. Форма тока, полученная в результате проведенных измерений исследуемых СОП (а) и интерполированная по экспериментальным данным функция тока (б)

мерения.

Для того чтобы работать с функциональной зависимостью полученных данных, была проведена интерполяция данных с последующей аппроксимацией полученной экспериментальной зависимости.

В результате проведения экспериментальных измерений было отобрано несколько образцов СОП различных производителей, которые доступны на российском рынке в настоящее время. Технические характеристики образцов представлены в табл. 1. Гармонические спектры и форма токов, генерируемых источниками питания (драйверами), исследуемых СОП, измеренная форма тока, полученная с помощью анализатора параметров электрической сети *Fluke-435*, представлены на рис. 1а.

Результаты измерений показали, что исследуемые СОП используют различные типы балластных цепей как с элементами фильтрации для уменьшения генерации гармоник, так и без них. В результате эксперимента было обнару-

жено два типа СОП. Тип конфигурации зависел от балластной схемы. Два типа балластных контуров идентифицируются на основе методов гармонической фильтрации, а именно: без фильтра (твердые горючие ископаемые (ТГИ) = 170 % – 175 %) и с пассивной фильтрацией (ТГИ = 110 % – 115 %).

Предлагаемый способ аппроксимации и модель источника нелинейного тока светодиодной лампы

Наиболее широко распространенным средством математического компьютерного моделирования на данный момент являются программный пакет *MATLAB* и встроенная в него система модельно-ориентированного проектирования *Simulink*. Наиболее простым средством моделирования источника тока в данной среде является метод фиксированного источника тока, который имеет высокую трудоемкость, если в модели подключено большое количество нагру-

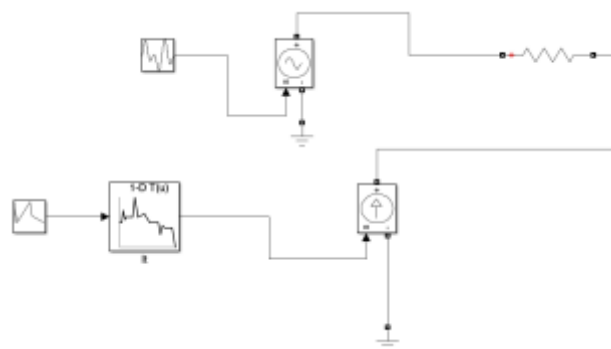


Рис. 2. Эквивалентная модель источника тока с заданием нелинейной функции, интерполированной из экспериментальных данных

зок. Более того, этот метод дает приближенные результаты, поскольку он может рассматривать только гармоники нечетного порядка и использует идеальные элементы [4]. А в системе с большим количеством импульсных источников токов может быть представлено значительное число интергармоник, так что для точного анализа следует учитывать все гармоники. Поэтому целесообразно строить модель на основе источника тока, зависящего от времени, с функцией, основанной на экспериментальных данных. Для того чтобы построить модель управляемого источника тока с зависимостью по времени, необходимо получить аппроксимированную функцию. Для этого зададим в качестве параметров время и ток из измеренной формы тока. По измеренным значениям тока и времени построим интерполяционную функцию, которая будет отражать закон изменения исходных данных периодической функции тока. График полученной с помощью кубической сплайн-интерполяции функциональной зависимости представлен на рис. 1б.

Как видно из рисунка, полученная интерполированная форма тока с достаточной точностью описывает функцию изменения тока во времени. Далее необходимо сформировать модель источника тока с использованием инструментов *MATLAB Simulink* для возможности использования полученной нелинейной зависимости в виде нелинейной нагрузки для модели электрической сети освещения с СОП.

На рис. 2 показан вариант реализации предложенной концепции модели источника тока в качестве нелинейной нагрузки. Предлагаемая модель разработана с использованием инструментов *MATLAB Simulink*.

Как видно из модели, функция направляет полученную форму тока в источник питания через сопротивление. Эта модель дает более точные результаты в случае затухания гармоник, поскольку она может вычислять все гармоники, включая полный гармонический спектр.

Для описываемой периодической зависимости тока от времени также был определен ряд Фурье. Изначальный гармонический вклад исследуемых СОП оказался большим только по функции тока, в то время как синусоида напряжения практически не искажалась. Однако если использовать СОП с неидеальным источником питания, а также в сети, где есть другие гармонические составляющие (например, при работе от инвертора), то неизбежно можно ожидать появления дополнительных гармонических искажений в токе, что может дополнительно повлиять на работу лампы и вызвать проблемы с электрической сетью. Однако, для того чтобы модель стала более универсальной, необходимо провести большее количество измерений, выделить различные типы функций тока СОП в зависимости от времени и провести достаточное для обеспечения статистической сходимости количество экспериментальных измерений с последующей их интерполяцией и моделированием.

Данный подход можно использовать для моделирования и анализа работы лампы при использовании различных источников питания.

Заключение

Имитационная модель светодиодных ламп без учета их внутренних электронных схем была разработана как модель источника тока,

зависящего от времени, с использованием инструментов интерполирования в программном обеспечении *MATLAB Simulink*. Предложенная модель является достаточно простой в реализации и менее сложна, чем модель фиксированного источника тока или модели с учетом схем

замещения внутренних компонентов.

Представленный подход может являться началом для разработки комплексного подхода к моделированию нелинейных источников тока малой мощности, например, таких, как установлены в СОП.

Список литературы

1. ГОСТ IEC 61000-3-2-2017. Межгосударственный стандарт. Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 3-2. Нормы эмиссии гармонических составляющих тока (оборудование с входным током не более 16 А в одной фазе).
2. Кузьменко, В.П. Измерение качества электроэнергии в системе электроснабжения со светодиодными осветительными устройствами. / В.П. Кузьменко, С.В. Солёный, В.Ф. Шишляков, О.Я. Солёная // Научный вестник Новосибирского государственного технического университета. – 2019. – № 1(74). – С. 197–212.
3. Третьяков, Н.К. Моделирование работы активного фильтра высокочастотных гармоник электросети. / Н.К. Третьяков, В.П. Кузьменко, С.В. Солёный, А.П. Бобрышов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2022. – № 12(138). – С. 36–40.
4. Nassif, A.B. Measurement-based approach for constructing harmonic models of electronic home appliances / A.B. Nassif, J. Yong, W. Xu // IET Gener Transm & Distrib. – 2010. – No. 4. – P. 363–375.

References

1. GOST IEC 61000-3-2-2017. Mezhgosudarstvennyy standart. Elektromagnitnaya sovmestimost' (EMS). Chast' 3-2. Normy emissii garmonicheskikh sostavlyayushchikh toka (oborudovaniye s vkhodnym tokom ne boleye 16 A v odnoy faze).
2. Kuz'menko, V.P. Izmereniye kachestva elektroenergii v sisteme elektrosnabzheniya so svetodiodnymi osvetitel'nyimi ustroystvami. / V.P. Kuz'menko, S.V. Solenyy, V.F. Shishlakov, O.YA. Solenaya // Nauchnyy vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. – 2019. – № 1(74). – S. 197–212.
3. Tret'yakov, N.K. Modelirovaniye raboty aktivnogo fil'tra vysokochastotnykh garmonik elektroseti. / N.K. Tret'yakov, V.P. Kuz'menko, S.V. Solenyy, A.P. Bobryshov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2022. – № 12(138). – C. 36–40.

© В.П. Кузьменко, 2023

УДК 519.683.8

А.В. ПИЛЕЦКАЯ

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», г. Самара

ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМЫЕ И НЕВЗАИМОЗАМЕНЯЕМЫЕ ТОКЕНЫ В ИНСТРУМЕНТАХ АВТОМАТИЗАЦИИ СМАРТ-КОНТРАКТОВ

Ключевые слова: алгоритмы; блокчейн; токен; транзакции; *ethereum*; *java*; *token*; *transaction*.

Аннотация. Целью данной статьи являются исследование и выбор эффективного и надежного инструмента автоматизации *Chainlink Keepers*, *Gelato Network* и *OpenZeppelin Defender* смарт-контрактов для стандартов токенов *ERC-20* и *ERC-721*. Задача исследования сводится к безопасности, эффективности и производительности работы кода с блокчейном *Ethereum*. Исследования проводились на инструментах автоматизации *Chainlink Keepers*, *Gelato Network* и *OpenZeppelin Defender* смарт-контрактов для стандартов токенов *ERC-20* и *ERC-721*. Методы исследования: анализ эффективности кода стандартов токенов и отображение результатов посредством *Dynatrace* (инструмент мониторинга кода). Многие блокчейн-приложения обмениваются токенами, такими как биткойн, или реализуют их через смарт-контракты. Тенденция в блокчейне заключается в том, чтобы применять стандарты совместимости токенов без изменений от платформы к платформе, упрощая задачи проектирования с помощью надежных и широко используемых спецификаций. Однако использование семантики целевого языка может привести к технологическим преимуществам и более эффективным контрактам. Для систем с меньшим количеством ограничений ключевыми свойствами являются надежность и эффективность. Когда был внедрен *Ethereal* в 2012 г., стандарт для токена *ERC-20* (*EC20*) можно было применить только к различным производным токенам. *ERC-721* (*EC7*) хоть и также был разработан для различных производных токенов, но имел другую совместимость со стандартом *Ethereals*, что позволяло внедрять его в *Ethereally*. Сегодня (как в

Ethereality, так и в *Etherealing*) стандарт *ERC-4* уже содержит встроенные механизмы для интеграции типов токенов. Однако, как и в случае с *Etherealy*, чтобы применить стандарт *Ethereales*, требуется в первую очередь понять и идентифицировать тип токена в рамках данного стандарта, а затем определить решение, которое будет соответствовать параметрам, необходимым для интеграции. В статье я хотела бы рассмотреть применение стандарта с учетом совместимости *ERC-2* и *EC20* с целью создания эффективного мультидокументарного механизма для интеграции токенов различных типов. Это юридически подписанные токены, предназначенные для их использования, хранения и передачи. Используя *Ethereo*, можно создавать сети, которые могут применяться для оплаты товаров и услуг, а также для передачи зашифрованных данных. Как правило, в *Ethernet*-сетях токены *Ether3* и *Ether4* используются для обеспечения безопасности, а токены других типов – для повышения уровня доверия. Для анализа преимуществ применения токенов Эфириума и схемы интеграции *Ethereus* было проведено исследование. Достигнутые результаты исследования: выбран надежный и безопасный инструмент автоматизации токенов *OpenZeppelin Defender*.

Цели исследования

Современные технологии требуют современных решений и хорошо развивающуюся цифровую экономику. Все, что нужно для цифровых сделок с глобальными платежами или открытия счета, – это всего лишь Интернет. В данной статье рассматривается сравнение двух популярных алгоритмов обмена токенами

известной всему миру технологии *Ethereum*. Существует огромное количество инструментов автоматизации смарт-контрактов для разных языков программирования и сред их выполнения, работающих с наиболее популярными стандартами токенов *ERC-20* и *ERC-721*.

Во введении к данной статье предлагаю вспомнить о таких понятиях, как блокчейн, биткойн, хэш транзакций, и о работе смарт-контракта со стандартами взаимозаменяемых и невзаимозаменяемых токенов *ERC-20* и *ERC-721*. В основной части исследовательской работы предлагаем рассмотреть инструменты автоматизации, сравнить их преимущества и недостатки, привести код для создания смарт-контрактов, показать данные мониторинга и в заключение сделать вывод об эффективности на основании полученных данных. Смарт-контракты – это инновационные ИТ-инструменты, основанные на применении независимых надотраслевых стандартов, которые обеспечивают эффективную систему их обработки. Их включают в себя такие международные и национальные стандарты, как *MVCP*, *HKRP*, *JID* и *ICO*. Следует отметить, что смарт-устройства и смарт-контракт являются независимыми объектами интеллектуальной собственности. На сегодняшний день разработано большое количество смарт-объектов. Среди них – смарт-акции и смарт-дни недели, смарт-банки и смарт-деньги, смарт-выписки и смарт-карты. Технология смарт-эпп *Ethereum* является технологией стандартизированного ввода/вывода, позволяющей использовать смарт-счета при необходимости. Уровень доверия у масштабируемости и безопасности *EthereUM* очень высок, а специальные аппаратные средства обеспечивают поддержку протокола *SSL (Secure Socket Layer)*, что позволяет безопасно реализовать безопасное соединение между приложениями на смарт-счет в *Ethereumbles*, в *Bitcoin* и *Bitcoin Cash*.

Композитные смарт-биткойн сервисы, (*Composite Blockchain Service – CSD*) представляют собой распределенную базу данных на смарткоине, которая включает все данные, необходимые для обеспечения транзакции с помощью смарт-транзакций на смарт благодаря открытому формату смарт-чейна. Эти данные собираются по операциям, выполняемым в определенное время и в определенном месте.

Блокчейн – это выстроенная по определен-

ным правилам непрерывная последовательная цепочка блоков, представляющая собой связанный список (*LinkedHashMap*), содержащий информацию. Так же как и локальная сеть, блокчейн представляет собой хранилище и распределитель информации. Целое количество распределенных бинарных данных может быть выведено из системы в любое удобное время. Современный бизнес все больше доверяет блокчейну как средству обмена информацией, а не как технологии управления данными. Блокчейн считается более безопасным, надежным и быстрым, чем традиционные банковские системы. Его использование способствует большей прозрачности в распределении финансовых ресурсов, повышает безопасность. При этом использование такого механизма позволяет экономно и эффективно использовать энергоресурсы. Экономически блокчейны помогают организациям контролировать потоки денежных средств и ускорять документооборот.

Блокчейны зачастую выступают основой для создания центров обработки данных (*data centers*) и систем хранения, а также используют их для автоматизации бизнес-процессов.

Счетчик не только обеспечивает связь между блоками, но каждый блок при этом содержит хеш-сумму и данные предыдущего блока. Любое изменение информации в блоке изменит его хеш-сумму. Чтобы подчиниться правилу цепочки, изменение хэша должно быть записано в следующий блок, который также изменит свою хеш-сумму. Предыдущий блок не затрагивается. Если измененный блок является последним в цепочке, изменение может не потребовать больших усилий. Однако, если после измененного блока было создано продолжение, изменение может занять много времени. В итоге копии цепочки блоков обычно хранятся на многих разных компьютерах и не зависят друг от друга [1].

Блокчейны используют избыточное параллельное выполнение одних и тех же транзакций в децентрализованной сети машины для обеспечения их выполнения в соответствии с набором предустановленных правил. То есть блокчейны усложняют, чтобы нарушить семантику транзакций или их упорядоченность. Биткойн [4; 5] был первым успехом блокчейна. Он позволяет крайне просто анализировать транзакции путем анализа всей цепочки блоков (цепей блоков), поддерживаемых такой сетью, и учитывать изменения. Для этого узел, отдав-

ший транзакцию, может заменить ее на цепочку из одного или более блоков, где ей будут соответствовать другой блок и имя узелка в цепи блоков [4]. Таким образом, узел, который сможет подтвердить факт выполнения транзакции, будет первым в цепочке блоков, и будет поддерживать свое изменение. Благодаря использованию особых правил хранения цепочечной записи использование блокчейна сильно облегчает управление цепочкой блоков. Способы добычи новой информации из сети *Blockchain* включают в себя (но не ограничиваются): извлечение информации из хешемов байт; взятие и считывание блоков, а не транзакций; чтение и запись данных в блокчейн-файлы, которые записывают в блок. Разработка технологий построения сетей Биткойна – одна из основных задач современных криптовалют. Для достижения таких целей были созданы некоммерческая организация *Lightning Network Foundation* [9] и фонд *DLF*, финансируемый японским правительством, которые работают совместно, чтобы развивать блокчейновые инфраструктуры.

Для начала определимся с понятием смарт-контракта. Это компьютерный алгоритм, предназначенный для формирования, управления и предоставления информации о владении чем-либо. Чаще всего речь идет о применении технологии блокчейна. В более узком смысле под смарт-контрактом понимается набор функций и данных (текущее состояние), находящихся по определенному адресу в блокчейне [2]. Предлагаем рассмотреть наглядно реализацию смарт-контракта и его работы для дальнейших шагов исследования на рис. 2.

Контракт *ERC-20* отслеживает взаимозаменяемые токены: любой один токен точно равен любому другому токenu; никакие токены не имеют особых прав или поведения, связанных с ними. Это делает токены *ERC-20* полезными для таких вещей, как средство обмена валюты, подпись и многое другое. *ERC-721* – это стандарт для представления права собственности на невзаимозаменяемые токены, то есть когда каждый токен уникален. *ERC-721* является более сложным стандартом, чем *ERC-20*, с несколькими дополнительными расширениями и разделен на несколько контрактов.

Если смарт-контракт реализует следующие методы и события, его можно назвать токеном-контрактом *ERC-20*, либо он может быть назван контрактом токенов *ERC-20* и после использования будет отвечать за отслеживание токенов,

созданных на *Ethereum* [11].

Стандарт предусматривает два вида событий [14]:

- передача (*transfer*) – событие перевода токенов между счетами;
- одобрение (*approval*) – событие инициируется при успешном исполнении функции *approve*, описанной выше.

Настоящий стандарт *ERC721* определяет два типа событий.

1. Передача (*transfer*) – это событие происходит при изменении права собственности на токен. Оно преобразуется, когда право собственности на токен переходит от одного пользователя к другому. Оно описывает, какой аккаунт отправил токен, какой аккаунт получил его и какой токен (с идентификатором) был передан.

2. Одобрение (*approval*) – это событие происходит, когда пользователь одобряет передачу прав на токен другому пользователю (то есть когда происходит одобрение). Оно описывает, какой аккаунт в настоящее время владеет токеном, какой аккаунт уполномочен получить токен в будущем и для какого токена (с идентификатором) одобрена передача прав собственности [12; 13].

Постановка задачи

В данной работе рассматривается влияние выбора библиотек для двух алгоритмов обмена токенами на их безопасность совершения транзакций, в частности проводимых транзакций и работы со смарт-контрактами, уязвимости данных библиотек.

В исследовании используется три инструмента автоматизации смарт-контрактов: 1) *Chainlink Keepers*; 2) *Gelato Network*; 3) *OpenZeppelin Defender* [15].

Алгоритмы обмена токенами – *ERC-20* и *ERC-721*

Языки разработки – *Python*, *Java*.

Гипотеза исследования

Начнем наш анализ с *Chainlink Keepers*. Смарт-контракты не исполняются сами по себе; их выполнение зависит исключительно от транзакций в цепочке, проводимых в сети блокчейнов, которые служат призывом к действию, запускающему вызовы функций. Однако ручное выполнение смарт-контрактов имеет не-

```
// SPDX-License-Identifier: MIT
pragma solidity ^0.8.7;
contract Counter {
    uint public counter;
    uint public immutable interval;
    uint public lastTimeStamp;
    constructor(uint updateInterval) {
        interval = updateInterval;
        lastTimeStamp = block.timestamp;
        counter = 0;
    }
    function checkUpkeep(bytes calldata /* checkData */) external view returns (bool
upkeepNeeded /* bytes memory performData */) {
        upkeepNeeded = (block.timestamp - lastTimeStamp) > interval;
    }
    function performUpkeep(bytes calldata /* performData */) external {
        //We highly recommend revalidating the upkeep in the performUpkeep
function
        if ((block.timestamp - lastTimeStamp) > interval) {
            lastTimeStamp = block.timestamp;
            counter = counter + 1;
        }
    }
}
```

Рис. 1. Смарт-контракт *Chainlink Keepers*

достатки, такие как потенциальные риски безопасности, ненужные задержки и возможность человеческой ошибки. В этой статье рассматриваются основные концепции автоматизации смарт-контрактов и рассматриваются плюсы и минусы различных инструментов автоматизации смарт-контрактов.

Смарт-кошельки начали использовать парадигму криптографии, основанной на ключах, с момента появления первых смарт-контрактов. Смарт-кошелек был задуман, чтобы увеличить масштабируемость по причине отсутствия необходимости в использовании громоздких систем хранения информации (и, как следствие, проектирования и монтажа систем хранения данных) и процессов организации пропускной способности сети. Концепция смарт-кошелька также является наиболее перспективной на сегодняшний день для увеличения масштабиро-

вания в справедливой стоимости, поскольку позволяет полностью автоматизировать и безопасность, и клиентские функции. Тем не менее смарт-контракт может быть хорошо автоматизирован с помощью комплекса автоматизированных решений.

Для внедрения смарт-терминалов были разработаны криптографические ключи – последовательность символов, которую считают уникальным значением, созданным исполняемой программой, подключающейся к смарт-терминальному серверу. Ключи применяются до тех пор, пока не будет произведено блокирование последовательностью, состоящей из отдельных, неотличимых друг от друга символов.

Методы исследования

Chainlink Keepers – это инструмент авто-

```

contract Counter {
    uint public counter;
    uint public immutable interval;
    uint public lastTimeStamp;
    constructor(uint updateInterval) {
        interval = updateInterval;
        lastTimeStamp = block.timestamp;
        counter = 0;
    }
    function incrementCounter() external {
        if ((block.timestamp - lastTimeStamp) > interval) {
            lastTimeStamp = block.timestamp;
            counter = counter + 1;
        }
    }
}

```

Рис. 2. Смарт-контракт *Gelato*

матизации смарт-контрактов, который работает на нескольких блокчейнах, таких как *Ethereum*, *BNB chain* и *Polygon*. Этот инструмент позволяет внешним учетным записям выполнять проверки заранее определенных условий в смарт-контрактах, а затем инициировать и выполнять транзакции на основе временных интервалов.

Например, разработчики могут зарегистрировать смарт-контракты для автоматического обслуживания, отслеживая условия в сети *Keepers*. Впоследствии в сети *Keepers* узлы выполняют офчейн-вычисления до тех пор, пока не будут выполнены условия, определенные в смарт-контракте.

Если условия смарт-контракта не выполняются, вычисления возвращают значение *false*, а узлы продолжают свою работу. Если условия смарт-контракта соблюдены, вычисления возвращают значение *true*, а сеть *Keepers* инициирует выполнение контракта.

Chainlink Keepers предлагает множество преимуществ.

1. Простая интеграция: удобная документация *Chainlink Keepers* состоит из практических руководств, которые помогают разработчикам ускорить процесс интеграции.

2. Безопасность и надежность. Децентрализованный характер *Chainlink Keepers* обеспечивает безопасную среду для приложений за счет снижения рисков безопасности, связан-

ных с централизованным сервером. *Chainlink Keepers* использует прозрачный пул для своих операций, помогая установить доверие между разработчиками и *DAO*.

3. Экономическая эффективность: инфраструктура *Chainlink Keepers* предоставляет функции, которые оптимизируют затраты и повышают стабильность платы за газ, связанной с выполнением смарт-контрактов.

4. Повышенная производительность: *Chainlink Keepers* обрабатывает офчейн-вычисления, которые выполняют проверки смарт-контрактов, оставляя разработчикам больше времени, чтобы сосредоточиться на создании приложения.

Рассмотрим преимущества *Gelato* – это децентрализованная сеть ботов, которая автоматизирует выполнение смарт-контрактов на всех блокчейнах *EVM*. Простая в использовании архитектура *Gelato* обеспечивает надежный интерфейс для приложений *DeFi*.

И наконец, рассмотрим самый популярный инструмент автоматизации *OpenZeppelin* – инструмент для создания безопасных децентрализованных приложений. *Defender* – это продукт *OpenZeppelin*, созданный для безопасной автоматизации смарт-контрактов и поддерживающий блокчейны первого уровня, блокчейны второго уровня и сайдчейны. *OpenZeppelin Defender* предлагает следующие функции, связанные с автоматизацией смарт-

```
// SPDX-License-Identifier: MIT
pragma solidity ^0.8.7;
contract Counter {
    uint public counter;
    uint public immutable interval;
    uint public lastTimeStamp;
    constructor(uint updateInterval) {
        interval = updateInterval;
        lastTimeStamp = block.timestamp;
        counter = 0;
    }
    function incrementCounter() external {
        if ((block.timestamp - lastTimeStamp) > interval) {
            lastTimeStamp = block.timestamp;
            counter = counter + 1;
        }
    }
}
```

Рис. 3. Смарт-контракт *OpenZeppelin Defende*

```
// SPDX-License-Identifier: MIT
pragma solidity ^0.8.4;

import "@openzeppelin/contracts/token/ERC20/ERC20.sol";
import "@openzeppelin/contracts/access/Ownable.sol";

contract ToshaPi is ERC20, Ownable {
    constructor() ERC20("ToshaPi", "TPI") {
        _mint(msg.sender, 5000000000000000000 * 10 ** decimals());
    }

    function mint(address to, uint256 amount) public onlyOwner {
        _mint(to, amount);
    }
}
```

Рис. 4. Создание смарт-контракта *ERC-20*

контрактов.

1. **Управление:** обеспечивает прозрачное управление процессами смарт-контракта, включая контроль доступа (административные права на активы), обновления (исправление обнаруженных ошибок или внедрение новых услуг) и приостановку (с помощью функции паузы).

2. **Ретрансляция:** позволяет создавать ретрансляторы (внешние учетные записи), которые могут легко защитить закрытые *API*-ключи для реализации политики, например, подписание, управление транзакциями.

3. **Автоматизированные задачи:** подключается к ретрансляторам, позволяя писать и планировать сценарии кода на *JavaScript*, которые будут периодически выполняться на смарт-контрактах с помощью внешних веб-*API* или сторонних сервисов.

4. **Sentinel:** отслеживает транзакции смарт-контрактов и предоставляет оповещения о транзакциях на основе настроенных условий, операций и событий.

5. **Advisor:** помогает вам оставаться в курсе лучших практик безопасности, включая вне-


```
// SPDX-License-Identifier: MIT
pragma solidity ^0.8.4;

import "@openzeppelin/contracts/token/ERC721/ERC721.sol";
import "@openzeppelin/contracts/access/Ownable.sol";

contract ToshaPi is ERC721, Ownable {
    constructor() ERC721("ToshaPi", "THP") {}

    function _baseURI() internal pure override returns (string memory) {
        return "https://token-mytoken-piletskaya";
    }

    function safeMint(address to, uint256 tokenId) public onlyOwner {
        _safeMint(to, tokenId);
    }
}
```

Рис. 5. Создание смарт-контракта *ERC-721*

Called services			
Service name	Response time	Requests	Error rate
EasyTravel Webserver	2.56 s	3.5 /min	5.94 %
Customer Frontend	2.09 s	0.8 /min	4.74 %
Iconography	1.58 s	2.5 /min	6.94 %

[View service flow](#)

Рис. 6. Таблица вызова методов и создания токенов разных типов

Сервер – Показатели – Использование встроенных измерений	
Metric name	Server - Metrics - Builtin Dimensions Usage
Metric key	dsfm:server.metrics.builtin_dimensions_usage
Description	Utilization of the builtin dimension pool
Last written	2022-11-04 15:43
DDU billing	false
Unit	Percent
Default aggregation	avg
Aggregations	auto, avg, count, max, min, sum
Dimensions	
Transformations	filter, fold, limit, merge, names, parents, timeshift, sort, last, splitBy, lastReal, setUnit

Рис. 7. Создание метрики для оценки выполнения методов для создания смарт-контрактов *ERC-20, ERC-721, ERC-1155*

дрение процедур безопасности при разработке, мониторинге, эксплуатации и тестировании смарт-контрактов.

Необязательно разворачивать среды раз-

работки для создания токенов. Предлагаем рассмотреть инструмент *OZ Wizard* – интерактивный генератор, который помогает запустить смарт-контракт, и узнать о контрак-

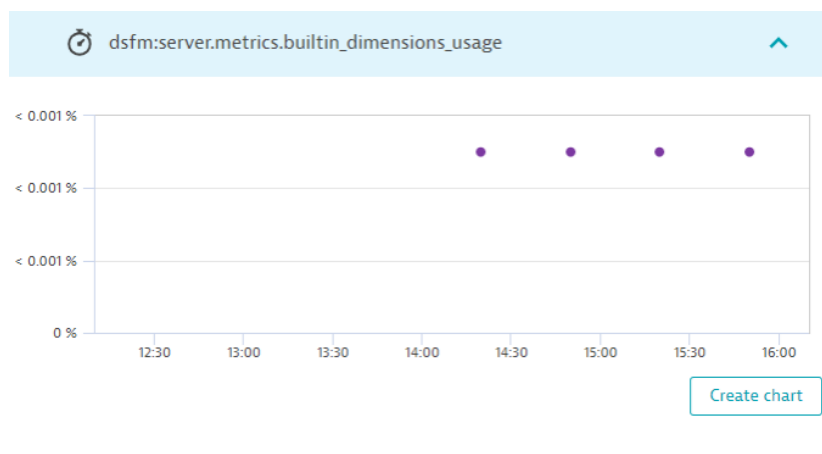


Рис. 8. График нагрузки использования CPU при получении смарт-контрактов

тах *OpenZeppelin*. С помощью *OZ Wizard* вы можете бесплатно создать свой смарт-контракт за считанные минуты [17].

Подводя итог всему вышесказанному, можно смело сделать вывод на основании полученных графиков, таблиц и проведенного анализа о том, что быстродействие получения и работы смарт-контракта работает в зависимости от выбора инструмента автоматизации смарт-контрактами. Мониторинг производился в среде *Dynatrace*. Приложение было развернуто как веб-приложение в среде *OpenShift* с помощью конфигурационных файлов настройки и с помощью токена *paas* в среде мониторинга *Dynatrace*. Был настроен пользовательский сервис с вызывающим методом для создания токена,

а также его взаимодействия.

Достигнутые результаты

Включение автоматизации многих функций смарт-контрактов экономит время и повышает эффективность и безопасность. В этом исследовании мы рассмотрели некоторые популярные инструменты автоматизации смарт-контрактов (*Chainlink Keepers*, *Gelato Network* и *OpenZeppelin Defender*), обсудили их плюсы и минусы и продемонстрировали, как автоматизировать смарт-контракты с помощью каждого инструмента. Можно сделать вывод о том, что безопаснее и эффективнее использовать инструмент *OpenZeppelin Defender*.

Список литературы

1. Блокчейн // Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D1%87%D0%B5%D0%B9%D0%BD>.
2. Смарт-контракт // Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BC%D0%B0%D1%80%D1%82-%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82>.
3. ERC721 // OpenZeppelin [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://docs.openzeppelin.com/contracts/4.x/erc721>.
4. Antonopoulos, A.M. Mastering Bitcoin: Programming the Open Blockchain, 2nd edn. O'Reilly, Sebastopol, 2017.
5. Nakamoto, S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, 2008.
6. Antonopoulos, A.M. Mastering Ethereum: Building Smart Contracts and DApps / A.M. Antonopoulos, G. Wood // O'Reilly, Sebastopol, 2018.
7. Buterin, V. Ethereum Whitepaper, 2013.
8. ERC 20 // github [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://github.com/OpenZeppelin/openzeppelin-contracts/blob/master/contracts/token/ERC20>.
9. Entriken, W. EIP-721: ERC721 Token Standard / W. Entriken, D. Shirley, J. Evans,

N. Sachs // Ethereum Improvement Proposals, 2018.

10. Reitwießner, C. EIP-165: ERC-165 Standard Interface Detection / C. Reitwießner, N. Johnson, F. Vogelsteller, J. Baylina, K. Feldmeier, W. Entriken // Ethereum Improvement Proposals, 2018.

11. ERC-20 TOKEN STANDARD [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ethereum.org/en/developers/docs/standards/tokens/erc-20>.

12. КАК СОЗДАТЬ TOKEN ERC-721? // BlockChainDev [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://blockchaindev.ru/create-erc-721-token>.

13. ERC721 // BitNovosti [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://bitnovosti.com/2019/05/05/erc721-anatomy>.

14. ERC20: описание стандарта, особенности ERC токенов, поддерживаемые кошельки Источник: <https://cryptocash.guru/faq/erc20-review> [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cryptocash.guru/faq/erc20-review>.

15. openzeppelin-contracts [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://github.com/OpenZeppelin/openzeppelin-contracts>.

16. Transferring a token from Ethereum to DAppChain [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://loomx.io/developers/en/transfer-gateway.html?source=post_page--.

17. How To Create Your Own ERC20 Token In 30 Mins + Contract Verification // tealfeed [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://tealfeed.com/create-own-erc20-token-30-mins-6caxg>.

References

1. Blokcheyn // Vikipediya [Electronic resource]. – Access Mode : <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D1%87%D0%B5%D0%B9%D0%BD>.

2. Smart-kontrakt // Vikipediya [Electronic resource]. – Access Mode : <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BC%D0%B0%D1%80%D1%82-%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82>.

3. ERC721 // OpenZeppelin [Electronic resource]. – Access Mode : <https://docs.openzeppelin.com/contracts/4.x/erc721>.

8. ERC 20 // github [Electronic resource]. – Access Mode : <https://github.com/OpenZeppelin/openzeppelin-contracts/blob/master/contracts/token/ERC20>.

11. ERC-20 TOKEN STANDARD [Electronic resource]. – Access Mode : <https://ethereum.org/en/developers/docs/standards/tokens/erc-20>.

12. КАК СОЗДАТЬ TOKEN ERC-721? // BlockChainDev [Electronic resource]. – Access Mode : <https://blockchaindev.ru/create-erc-721-token>.

13. ERC721 // BitNovosti [Electronic resource]. – Access Mode : <https://bitnovosti.com/2019/05/05/erc721-anatomy>.

14. ERC20: opisaniye standarta, osobennosti ERC tokenov, podderzhivayemye koshel'ki Istochnik: <https://cryptocash.guru/faq/erc20-review> [Electronic resource]. – Access Mode : <https://cryptocash.guru/faq/erc20-review>.

15. openzeppelin-contracts [Electronic resource]. – Access Mode : <https://github.com/OpenZeppelin/openzeppelin-contracts>.

16. Transferring a token from Ethereum to DAppChain [Electronic resource]. – Access Mode : https://loomx.io/developers/en/transfer-gateway.html?source=post_page--.

17. How To Create Your Own ERC20 Token In 30 Mins + Contract Verification // tealfeed [Electronic resource]. – Access Mode : <https://tealfeed.com/create-own-erc20-token-30-mins-6caxg>.

© А.В. Пилецкая, 2023

УДК 681.5

А.Д. САЙФУЛЛИНА, А.М. ХАФИЗОВ

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

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЕЧЬЮ УСТАНОВКИ ГИДРООЧИСТКИ

Ключевые слова: гидроочистка; моделирование; трубчатая печь.

Аннотация. Обеспечить непрерывное автоматическое регулирование трубчатой печью возможно при помощи построения прогнозирующей модели технологического процесса установки. Применение спроектированной модели в программной среде *CoDeSys* поможет формированию знаний, навыков у сотрудников предприятий при организации управления. Программа, разработанная для конкретного процесса в *CoDeSys*, может быть легко проверена с помощью графического моделирования и доступна для корректировки непосредственно в процессе эксплуатации с учетом изменения процесса. Преимуществом также является то, что комплекс *CoDeSys* с инструкцией по его использованию находится в открытом доступе, что позволяет свободно использовать этот инструмент, адаптировать его к любому технологическому процессу.

На заводах нефтехимической промышленности на технологических установках применяются трубчатые печи, в которых происходят различные высокотемпературные химические процессы, такие как испарение или нагрев газообразных и жидких веществ. Теплопередача в камерах печи проводится благодаря сгоранию топлива в совокупности с конвекцией, лучистым теплообменом и теплопроводностью [1].

Печи считаются важными аппаратами технологической установки и требуют повышенного внимания, поэтому они должны соответствовать всем требованиям надежности и безопасности эксплуатации. Безопасное экс-

плуатирование трубчатых печей заключается в поддержании технологических параметров, диагностике отдельных элементов и деталей конструкции, правильном изготовлении и монтаже на начальных стадиях проектирования. Также заблаговременные ремонты и модернизации печи могут повысить срок их эксплуатации и надежность [2].

Своевременная диагностика печей на установках нефтеперерабатывающей промышленности является важным оперативным процессом, требующем повышенного внимания и постоянного мониторинга. Причинами, из-за которых трубчатая печь может быть неисправной, служат прогар змеевика, дефекты систем управления и противоаварийной автоматической защиты (ПАЗ) [5].

Методы диагностирования трубчатых печей сводятся к использованию модели объекта с применением диагностических показателей и сопоставлению параметров модели и технологического процесса. На начальном этапе оценки работоспособности печи определяются необходимые элементы объекта исследования. Затем, исходя из вектора параметров состояния x_j ($j = 1, 2, 3, \dots$), для оценки состояния определяется множество диагностических показателей: параметры технологического процесса или измеренные параметры оборудования в статике и динамике $\Sigma = \{\xi_1, \xi_2, \xi_3, \dots, \xi_n\}$. Далее анализируется состояние объекта с помощью проверки условий ограничений по формуле [1]:

$$\xi^- \leq \xi \leq \xi^+, \quad (1)$$

где ξ^- и ξ^+ – нижняя и верхняя граница изменения диагностических показателей.

Элементы автоматизированного технологического комплекса печи, подлежащие повышен-

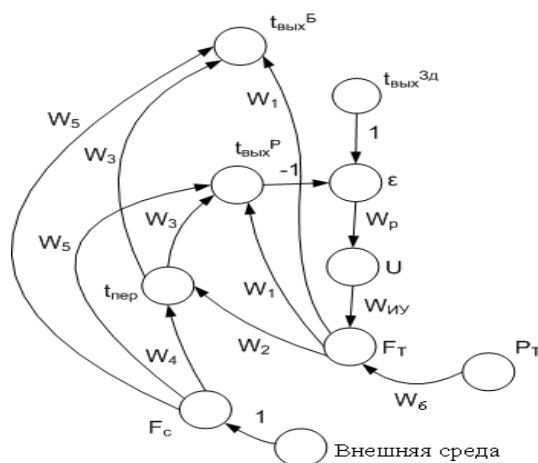


Рис. 1. Когнитивная карта параметров печи: $t_{\text{вых}}^{\text{П}}$, $t_{\text{вых}}^{\text{Б}}$, $t_{\text{вых}}^{\text{Зд}}$ – температура продукта на выходе из печи по датчику системы управления, датчику системы ПАЗ и заданная соответственно; $t_{\text{пер}}$ – температура перевала печи; F_c , F_T – расход сырья и топлива; P_T – давление топлива; U – управляющее воздействие регулятора; ϵ – ошибка регулирования; W_p – передаточная функция регулятора; $W_{\text{ИУ}}$ – передаточная функция ИУ; W_1 , W_2 , W_3 , W_4 , W_5 , W_6 – весовые коэффициенты дуг

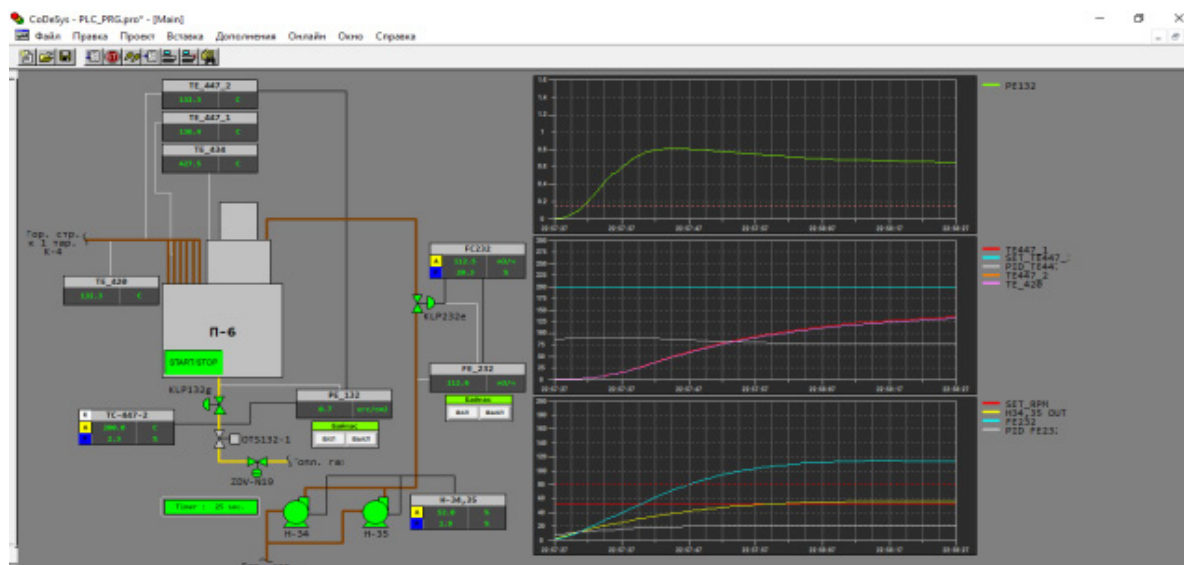


Рис. 2. Модель контура регулирования печью гидроочистки

ной диагностике: датчики расхода, давления топлива/сырья; датчики температуры на перевале/выходе печи; исполнительные устройства и змеевик печи.

После определения диагностических показателей используются нечеткие когнитивные карты (НКК) – математические модели в виде ориентированного графа, который отображает причинно-следственные связи между элементами [3]. Когнитивная карта параметров печи

представлена на рис. 1. Вершины графа описывают состояние диагностического показателя элементов печи. Развитие процесса определяется весовыми коэффициентами дуг.

Определение возможных состояний печи возможно при помощи построения ее модели, отображающей технологический процесс установки. Таким образом, осуществляется визуализация процесса с помощью графического отображения состояния оборудования и под-

процессов [4]. Для создания модели состояния объекта была выбрана трубчатая печь установки гидроочистки и использована среда программирования контроллеров *CoDeSys*.

Среда программирования *CoDeSys* дает возможность любому специалисту с помощью логических операций скомпилировать программу для любого процесса. Разработка программы возможна в любом удобном формате: на языке релейно-контактных схем, на графическом языке функциональных блок-схем, а также с помощью высокоуровневых диаграмм, описывающих этапы и условия переходов на современном языке программирования. Кроме того, комплекс *CoDeSys* позволяет увидеть программу в действии, используя редактор визуализации. Визуализация возможна без подключения промышленного цифрового компьютера (ПЛК) (рис. 2).

Данная модель отображает технологический процесс, протекающий в печи. Использована каскадная схема регулирования горячей струи на выходе.

Реализована система ПАЗ, предназначенная

для: аварийного освобождения змеевика печи от нагреваемого жидкого продукта при дефектах труб; блокировки по отключению подачи топлива при отсутствии подачи сырья; средств дистанционного отключения подачи сырья и топлива в случаях аварий в системах змеевиков; средств сигнализации о падении давления в системах подачи сырья.

Таким образом, практическое применение моделей систем автоматизации способствует повышению эффективности производства за счет оценки параметров оборудования и протекающего процесса и позволяет: обработать данные, непрерывно вести диагностический автоматический мониторинг за оборудованием; снизить трудозатраты на поиск неисправностей оборудования; выявлять дефекты оборудования на начальных этапах их развития; обеспечить эффективное планирование ремонтных работ с учетом фактического состояния оборудования; минимизировать вероятность несчастных случаев; повысить энергоэффективность и экономическую эффективность оборудования.

Список литературы

1. Бахтизин, Р.Н. Разработка системы автоматизированного управления техническим состоянием технологического оборудования нефтегазовых производств / Р.Н. Бахтизин, Э.М. Баширова, И.С. Миронова // Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья. – 2011. – № 4. – С. 27–31.
2. Хафизов, А.М. Информационно-управляющая система обеспечения безопасности трубчатых печей с использованием генетических алгоритмов: дис. канд. тех. наук : 05.26.03 / А.М. Хафизов. – Уфа, 2019. – 161 с.
3. Вережкин, А.П. Когнитивные модели в системах искусственного интеллекта: цели и методы построения / А.П. Вережкин // Интеграция науки и образования в вузах нефтегазового профиля-2016. – Уфа : Изд-во УГНТУ, 2016. – С. 167–170.
4. Хафизов, А.М. Разработка системы «улучшенного управления» техническим состоянием оборудования и промышленной безопасностью предприятий нефтехимии и нефтепереработки / А.М. Хафизов, М.Г. Баширов // Наука. Технология. Производство – 2014. – Уфа : РИЦ УГНТУ, 2014. – С. 55–57.
5. Вережкин, А.П. Обеспечение безопасности трубчатых печей на основе оперативной диагностики аварийных состояний/ А.П. Вережкин, Д.С. Матвеев, М.Х. Хуснияров// Территория Нефтегаз. – 2010. – № 4. – С. 20–23.

References

1. Bakhtizin, R.N. Razrabotka sistemy avtomatizirovannogo upravleniya tekhnicheskim sostoyaniyem tekhnologicheskogo oborudovaniya neftegazovykh proizvodstv / R.N. Bakhtizin, E.M. Bashirova, I.S. Mironova // Transport i khraneniye nefteproduktov i uglevodorodnogo syr'ya. – 2011. – № 4. – S. 27–31.
2. Khafizov, A.M. Informatsionno-upravlyayushchaya sistema obespecheniya bezopasnosti

trubchatykh pechey s ispol'zovaniyem geneticheskikh algoritmov: dis. kand. tekhn. nauk : 05.26.03 / A.M. Khafizov. – Ufa, 2019. – 161 s.

3. Verevkin, A.P. Kognitivnyye modeli v sistemakh iskusstvennogo intellekta: tseli i metody postroyeniya / A.P. Verevkin // Integratsiya nauki i obrazovaniya v vuzakh neftegazovogo profilya-2016. – Ufa : Izd-vo UGNTU, 2016. – S. 167–170.

4. Khafizov, A.M. Razrabotka sistemy «uluchshennogo upravleniya» tekhnicheskimi sostoyaniyem oborudovaniya i promyshlennoy bezopasnost'yu predpriyatiy neftekhimii i neftepererabotki / A.M. Khafizov, M.G. Bashirov // Nauka. Tekhnologiya. Proizvodstvo – 2014. – Ufa : RITS UGNTU, 2014. – S. 55–57.

5. Verevkin, A.P. Obespecheniye bezopasnosti trubchatykh pechey na osnove operativnoy diagnostiki avariynykh sostoyaniy/ A.P. Verevkin, D.S. Matveyev, M.KH. Khusniyarov// Territoriya Neftegaz. – 2010. – № 4. – S. 20–23.

© А.Д. Сайфуллина, А.М. Хафизов, 2023

УДК 1.2.2.

B.S. SAPAKOVA, A.A. SARSEMBAYEV

International Information Technology University, Almaty (Kazakhstan)

AN OVERVIEW OF EMOTION CLASSIFICATION METHODS USING DEEP LEARNING FOR AUDIO DATA

Keywords: deep learning (DL); convolutional neural network (CNN); mel-frequency cepstral coefficient (MFCC); multilayer perception.

Abstract. There has been an increasing focus on creating technology that has the ability to ascertain an individual's emotional condition in the past few years. This article summarizes the current state of emotion classification using deep learning for audio data. The main objective is to review and evaluate recent studies on emotion recognition, focusing on audio data management. The study presents a comprehensive analysis of the effectiveness of convolutional neural network (CNN) models in extracting and representing deep features for auditory-based emotion classification.

The paper covers various stages of modeling emotions, including selecting and extracting audio features, such as voice quality, spectral, and prosody traits. The study highlights the importance of Mel-frequency Cepstral Coefficient (MFCC) as a crucial feature for accurately modeling vocalizations. The challenges of recognizing speech in audio data are discussed, including the use of spectrograms as a visual representation of the recurrence content of audio.

The paper concludes with a summary of the key findings and suggests areas for future research in audio-based emotion classification. The hypotheses and methods used in this study are based on a review of existing literature and the analysis of various CNN models used for auditory-based emotion classification.

Introduction

Researchers from diverse fields are increasingly interested in emotion recognition and analysis. The focus of automatic emotion

detection research has shifted towards practical applications such as behavior evaluation, human-robot interaction, virtual reality, healthcare, and emergency call centers. These applications aim to identify a person's emotional condition based on their speech, such as in the case of an interactive call system that uses audio data from phone calls as input. This system can adjust its responses based on the sensitive state of the caller.

The count of mood groupings has been a topic of a polemic in the domain of psychology. Ekman [1] and others established six underlying emotions that are identifiable rooted in such facial reactions as disgust, anger, fear, sadness, happiness, and surprise. Ambiguous emotions, such as guilt and shyness, can also be formed from those core emotions. Some other theorists and psychologists have added to Ekman's list of instinctual sentiments. Nonetheless, certain researchers hold the belief that sentiments are too intricate to be depicted by a restricted set of discrete classifications. As a response, dimensional sentiment theory has been designed. Through this perspective, sentiments are ordered into several dimensions, where each dimension signifies a distinct emotion in the context. It is possible to register each emotion conceptualized as a point in a three-dimensional area, and instead of employing sorting tags, sentiments could be delineated by using scales that are continuous or have discrete values, like attention and rejection or pleasant and unpleasant [2].

Russell's model of emotions with two dimensions is frequently employed, as described in reference [3]. The model involves a graph with two axes. The horizontal axis, depicted in Figure 1, symbolizes the dimension of arousal, which quantifies the level of emotional intensity, spanning from mild to intense. Conversely, the valence dimension is depicted by the vertical axis, indicating the degree of joy or pleasure felt,

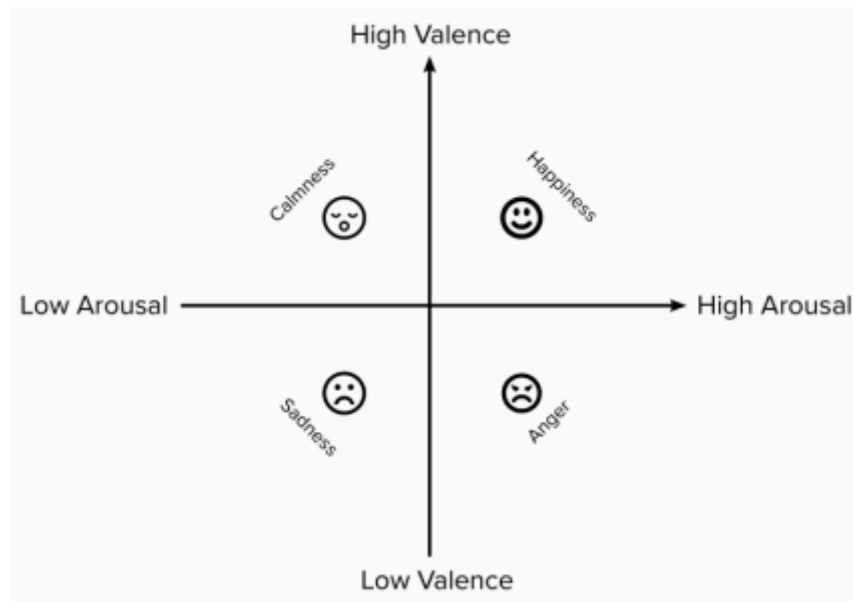


Fig. 1. 2D Emotion Model (Russel's 2D emotion model)

ranging from negative to positive.

Recent advances in DL, coupled with the availability of effective technology and more open data sources, have enabled researchers to cultivate abilities that were unattainable previously. There are now numerous labeled datasets that can be utilized to train sentiment recognition models employing audio as input. The most customarily used monolingual (English) databases are CREMA-D [4] and RAVDESS [5], which contain acoustic file recordings from both male and female speakers. For larger datasets, some researchers combine TESS [6], which contains female speakers' recordings, with SAVEE [7], which contains audio recordings of male speakers' voices. These data stores cover fundamental emotions such as anger, disgust, fear, happiness, calmness, and sadness, with some also including surprised and unbiased emotions.

DL methods are effective in extracting and representing deep features. This has made them popular for analyzing audio recordings that can be used to identify and categorize emotions. In image classification, images are composed of individual pixels, which can be represented as numbers. Multiple neural networks, including those under the CNN architecture, can then classify the images accurately. For text inputs, sequential encoder and decoder-based approaches are typically employed.

Recognizing speech is challenging compared to recognizing text or images because audio data

is focused on frequency and duration. Therefore, it is necessary to extract features related to pitch and frequency. Spectrograms provide a pictorial representation of the recurrence content of audio by using colors. CNNs can detect differences in patterns in spectrograms and use them to classify audio data.

CNN is a type of deep neural network that has a discriminative architecture. Each CNN model consists of stacked convolutional and pooling layers. The convolutional layer shares many weights, while the pooling layer subsamples the output of the convolutional layer and reduces the data rate of the layer below it. This weight sharing, along with well-designed pooling techniques, results in CNN's ability to extract invariant features. As a result, CNN models are particularly useful for image identification tasks [8].

It is widely acknowledged that combining multiple modalities, such as audiovisual fusion and physiological signals (specifically electroencephalogram (EEG)), results in the most faultless emotion recognition impacts. However, the most prevalent means of man-machine interaction is through audio data, largely due to the widespread use of mobile phones. As a result, there is a growing interest in processing and analyzing audio data and conducting further research in this domain.

In this paper, we will examine and assess current studies on sorting emotions, with a certain

Table 1. Performance comparison of emotion classification models

Model	Datasets	Audio Features	Data Augmentation Methods	Accuracy
2D CNN	TESS, CREMA-D, SAVEE, RAVDESS	MFCC, Log Mel Spectrograms	Stretching, Pitching	66 %
1D CNN	CREMA-D	ZCR, Chroma_stft, MFCC, Mel Spectrogram, Tonnetz	Noise, Stretching, Pitching	67 %
1D CNN	TESS, CREMA-D, SAVEE, RAVDESS	ZCR, Chroma_stft, MFCC, Mel Spectrogram, RMS	Noise, Stretching, Pitching	61 %

focus on managing audio data. We will provide an in-depth analysis in the Related work and Discussions and challenges sections, where we will also compare various recent CNN models used for auditory-based emotion classification. Finally, in the Conclusion and further work section, we will summarize the key findings and highlight areas for future research in audio-based emotion classification.

Related work. Audio Features

To model emotions precisely, it is necessary to go through various stages such as selecting and extracting traits. Audio features can be categorized into voice quality, spectral, and prosody traits. Prosody features, which include pitch, energy, intensity, and duration, can demonstrate the rhythm of spoken words [9]. The most famous spectral feature is the Mel-frequency Cepstral Coefficient (**MFCC**), which plays a crucial role in accurately modeling vocalizations. The vocal tract shape, which includes the teeth, tongue, and other parts, filters the produced sound, and by precisely determining this shape, we can obtain an accurate representation of the generated phoneme. The vocal tract shape is revealed by the envelope of the short-time power spectrum, and the MFCC is designed to represent this envelope justly [10].

In their study, Zheng et al. [11] aimed to classify sentiment categories into positive and negative and achieved a median accuracy of 86.91 % using a deep belief network (**DBN**) with differential entropy (**DE**) features. They further bettered the model's performance by integrating a hidden Markov model (**HMM**), which helped capture emotional stage switching. The new model, **DBN-HMM**, outperformed the previous one with

an accuracy of 87.62 %.

Zhang et al. [9] advanced a unique approach to sentiment classification employing a deep learning framework that combines audio and visual data through the integration of convolutional neural networks (**CNNs**), 3D-CNNs, and deep belief networks (**DBNs**). In this method, raw Mel-spectrograms are used as the acoustic input and are processed through CNNs to extract high-level audio features.

Similarly, Xia and Liu [12] developed a **DBN** model for sentiment recognition, utilizing continuous dimensional labels such as activation and valence to progress categorical emotion classification. To extract audio features, they employed the openSMILE toolkit [13], which exploited low-level descriptors such as MFCC, log Mel Frequency, Line Spectral Pairs Frequency, and others.

Tzirakis et al. [14] introduced a system that utilizes both speech and visual inputs to predict sudden emotions. The speech and visual networks were trained independently to speed up the model training process. For the audio data, they specifically aimed to maximize the concordance correlation coefficient [15], which yielded better results than the traditional approach of optimizing mean square error for emotion prediction. The audio features were taken using the Geneva Minimalistic Acoustic Parameter Set (**eGeMAPS**).

Zeng et al. [16] applied a Multistream Fused Hidden Markov Model (**MFHMM**) strategy to analyze audio and visual data to perceive cognitive states and prototypical emotions. They used Entropic Signal Processing System software package to extract 20 acoustic features, such as local root mean squared measurements (RMS energy), peak normalized cross-correlation value,

and the probability of voicing (prob_voice), among others.

Wang et al. [17] extracted 25 prosodic features, 65 MFCC features, and 15 formant frequency features for an audiovisual-based emotion detection system.

The following [18–20] works contain similar efforts that distill spectral features, prosody features, and voice quality characteristics for audio sentiment classification.

Kaggle Notebooks

Besides reviewing research articles related to emotion categorization, we also analyzed some reliable GPU-integrated notebooks on Kaggle.

Execution comparison of emotion categorization models is presented in Table 1.

Note: ZCR = Zero Crossing Rate, Chroma_stft = Chroma Short-Time Fourier Transform.

Based on the data presented in Table 1, it can be witnessed that the highest accuracy in sentiment classification is achieved when more feature extraction and data augmentation techniques are used, with a lower number of datasets. This could be due to the fact that the incorporation of a larger number of definite features and data augmentation techniques may enhance the accuracy of the model in predicting emotions.

Discussions and challenges

While examining the current model, we evaluated numerous digital sounds within the datasets to comprehend the audio data. Our primary focus was to determine if the actor conveyed the emotions effectively or if the audio contained any intrusive or loud background sounds. We assumed that if we encountered difficulties while analyzing the data, the model might also face challenges. Our observations revealed that some of the audio files labeled as "disgust" sounded more neutral or composed, whereas some designated as "happy" required multiple plays to confirm the emotion. These findings suggest that the connection between emotions and labels in certain audio tracks may not be precise, which could potentially impair the

efficacy of an emotion classifier.

An excellent instance of a dataset is the BAUM-1 [21], which was crafted by Zhalehpour et al. This data store includes impromptu Turkish language audio and visual affective face data representing various affective and mental states. To extract acoustic features, the dataset used MFCC perceptual linear prediction (PLP). The dataset was evaluated applying Support Vector Machine (SVM) to categorize both audio and video features.

Conclusion and further work

Improving the management of audio data for sentiment classification can offer numerous benefits, including those aimed at enhancing the accuracy of sentiment recognition for multimodal audio-visual systems and facilitating automated call centers and other forms of man-machine interaction through phone calls. In this paper, we conducted an analysis and review of recent research on emotion recognition, emphasizing specific audio features and augmentation methods that can enhance the performance of CNN models for emotion classification using audio. Mel Spectrogram, ZCR, Chroma-stft, and MFCC are some commonly used audio features, while augmentation methods like noise injection, stretching, and pitching are frequently used. Despite these, current models still face limitations in providing reliable accuracy for emotion classification.

Our future research intends to investigate additional auditory features such as Spectral Centroid, Spectral Entropy, Spectral Spread, Entropy of Energy, etc., and other data augmentation methods to develop a sound-based sentiment classification model. We plan to experiment with these features and methods to improve its performance in sentiment analysis tasks.

Additionally, we suggest exploring the advancement of an audio-only database that targets fundamental emotions and testing the database on a diverse population with different cultural backgrounds to establish the association between emotion labels and acoustic data.

Список литературы

1. Экман, П. Исследование выражений эмоций на лице / П. Экман, Х. Остер // Ежегодный обзор в сфере психологии. – 1979. – № 30(1). – С. 527–554.

2. Хусейн, Х. Распознавание человеческих эмоций с помощью интерфейса на основе ЭЭГ с использованием машинного обучения: обзор / Х. Хусейн, А. Хусейн // Нейронные вычисления и приложения. – 2022. – № 34. – С. 12527–12557.
3. Рассел, А. Циркулярная модель аффекта / А. Рассел // Журнал социальной психологии. – 1980. – № 39(6). – С. 1161.
4. Цао. CREMA-D – датасет для распознавания эмоций по записи голоса / Цао, Купер, Койтманн, Гур, Ненкова, Верма // IEEE, 2014.
5. Ливингстон, С.Р. RAVDESS – датасет для распознавания эмоций по записи голоса / С.Р. Ливингстон // PLOS ONE, 2018.
6. Пичора-Фуллер, Д. TESS – датасет для распознавания эмоций по записи голоса / Д. Пичора-Фуллер, 2018.
7. Джексон. SAVEE – датасет для распознавания эмоций по записи голоса, 2011.
8. Нассиф. Распознавание речи с помощью глубоких нейронных сетей: систематический обзор / Нассиф, Шахин, Аттили, Аззе, Шаалан // IEEE Access, 2019.
9. Чжан. Изучение аффективных признаков с помощью гибридной модели глубокого аудиовизуального распознавания эмоций / Чжан, Чжан, Хуан, Гао, Тянь // IEEE. – 2018. – Т. 28. – № 10. – С. 3030–3043.
10. Дэвис. Сравнение параметрических представлений для распознавания односложных слов в непрерывно произносимых предложениях / Дэвис, Мермельштейн // IEEE Работы по акустике, речи и обработке сигналов. – 1980. – Т. 28. – № 4. – С. 357–366.
11. Чжэн. Классификация эмоций на основе ЭЭГ с использованием глубокой сети доверия / Чжэн, Чжу, Пэн, Лу // IEEE Международная конференция по мультимедиа и выставкам (ICME), 2014. – С. 1–6.
12. Ся. Многозадачная обучающая система для распознавания эмоций с использованием непрерывного 2D-пространства // IEEE Транзакции по аффективным вычислениям. – 2015. – Т. 8. – № 1. – С. 3–14.
13. Эйбен. Opensmile: Мюнхенский универсальный и быстрый экстрактор аудиофункций с открытым доступом / Эйбен, Вельмер, Шуллер // ACM DL Цифровая библиотека, 2010. – С. 1459–1462.
14. Циракис. Сквозное мультимодальное распознавание эмоций с использованием глубоких нейронных сетей / Циракис, Тригеоргис, Николау, Шуллер, Зафейриу // IEEE Журнал избранных тем по обработке сигналов. – 2017. – Т. 11. – № 8. – С. 1301–1309.
15. Лоуренс И-Куэй Лин. Коэффициент корреляции соответствия для оценки воспроизводимости / Лоуренс И-Куэй Лин // Биометрия. – 1989. – № 45(1). – С. 255–268.
16. Цзэн. Аудиовизуальное распознавание аффективных выражений с помощью многопоточных скрытых марковских моделей / Цзэн, Ту, Пианфетти, Хуан // IEEE Транзакции по мультимедиа. – 2008. – Т. 10. – № 4. – С. 570–577.
17. Ван. Распознавание эмоционального состояния человека по аудиовизуальным сигналам / Ван, Гуань // IEEE Транзакции по мультимедиа. – 2008. – Т. 10. – № 5. – С. 936–946.
18. Шуллер. Акустическое распознавание эмоций: сравнительный анализ производительности / Шуллер, Власенко, Эйбен, Риголл и Вендемут // IEEE Семинар по автоматическому распознаванию и пониманию речи (ASRU), 2009. – С. 552–557.
19. Гао. Слияние данных на основе анализа компонентов ядерной энтропии в дискриминационном каноническом корреляционном пространстве с применением в распознавании звуковых эмоций / Гао, Ци, Гуань // IEEE Международная конференция по акустике, обработке речи и сигналов (ICASSP), 2016. – С. 2817–2821.
20. Эльмадани. Многоакурсное распознавание эмоций с помощью мультимножественного локального анализа с сохранением канонического корреляционного анализа / Эльмадани, Хэ,

Гуан // IEEE Международный симпозиум по схемам и системам (ISCAS), 2016. – С. 590–593.

21. Жалехпур. BAUM-1: спонтанная аудиовизуальная база данных аффективных и психических выражений лица / Жалехпур, Ондер, Ахтар, Эрдем // IEEE Транзакции по аффективным вычислениям, 2016.

References

1. Ekman, P. Issledovaniye vyrazheniy emotsiy na litse / P. Ekman, KH. Oster // Yezhegodnyy obzor v sfere psikhologii. – 1979. – № 30(1). – S. 527–554.
2. Khuseyn, KH. Raspoznavaniye chelovecheskikh emotsiy s pomoshch'yu interfeysa na osnove EEG s ispol'zovaniyem mashinnogo obucheniya: obzor / KH. Khuseyn, A. Khuseyn // Neyronnyye vychisleniya i prilozheniya. – 2022. – № 34. – S. 12527–12557.
3. Rassel, A. Tsirkulyarnaya model' affekta / A. Rassel // Zhurnal sotsial'noy psikhologii. – 1980. – № 39(6). – S. 1161.
4. Tsao. CREMA-D – dataset dlya raspoznavaniya emotsiy po zapisi golosa / Tsao, Kuper, Koytmann, Gur, Nenkov, Verma // IEEE, 2014.
5. Livingston, S.R. RAVDESS – dataset dlya raspoznavaniya emotsiy po zapisi golosa / S.R. Livingston // PLOS ONE, 2018.
6. Pichora-Fuller, D. TESS – dataset dlya raspoznavaniya emotsiy po zapisi golosa / D. Pichora-Fuller, 2018.
7. Dzhekson. SAVEE – dataset dlya raspoznavaniya emotsiy po zapisi golosa, 2011.
8. Nassif. Raspoznavaniye rechi s pomoshch'yu glubokikh neyronnykh setey: sistemicheskii obzor / Nassif, Shakhin, Attili, Azze, Shaalan // IEEE Access, 2019.
9. Chzhan. Izucheniye affektivnykh priznakov s pomoshch'yu gibridnoy modeli glubokogo audiovizual'nogo raspoznavaniya emotsiy / Chzhan, Chzhan, Khuan, Gao, Tyan' // IEEE. – 2018. – T. 28. – № 10. – S. 3030–3043.
10. Devis. Sravneniye parametricheskikh predstavleniy dlya raspoznavaniya odnoslozhnykh slov v nepreryvno proiznosimykh predlozheniyakh / Devis, Mermel'shteyn // IEEE Raboty po akustike, rechi i obrabotke signalov. – 1980. – T. 28. – № 4. – S. 357–366.
11. Chzhen. Klassifikatsiya emotsiy na osnove EEG s ispol'zovaniyem glubokoy seti doveriya / Chzhen, Chzhu, Pen, Lu // IEEE Mezhdunarodnaya konferentsiya po mul'timedia i vystavkam (ICME), 2014. – S. 1–6.
12. Sya. Mnozozadachnaya obuchayushchaya sistema dlya raspoznavaniya emotsiy s ispol'zovaniyem nepreryvnogo 2D-prostranstva // IEEE Tranzaktsii po affektivnym vychisleniyam. – 2015. – T. 8. – № 1. – S. 3–14.
13. Eyben. Opensmile: Myunkhenskiy universal'nyy i bystryy ekstraktor audiofunktsiy s otkrytym dostupom / Eyben, Vel'mer, Shuller // ACM DL Tsifrovaya biblioteka, 2010. – S. 1459–1462.
14. Tsirakis. Skvoznoye mul'timodal'noye raspoznavaniye emotsiy s ispol'zovaniyem glubokikh neyronnykh setey / Tsirakis, Trigeorgis, Nikolau, Shuller, Zafeyriu // IEEE Zhurnal izbrannykh tem po obrabotke signalov. – 2017. – T. 11. – № 8. – S. 1301–1309.
15. Lourens I-Kuey Lin. Koeffitsiyent korrelyatsii sootvetstviya dlya otsenki vosproizvodimosti / Lourens I-Kuey Lin // Biometriya. – 1989. – № 45(1). – S. 255–268.
16. TSzen. Audiovizual'noye raspoznavaniye affektivnykh vyrazheniy s pomoshch'yu mnogopotokovykh skrytnykh markovskikh modeley / TSzen, Tu, Pianfetti, Khuan // IEEE Tranzaktsii po mul'timedia. – 2008. – T. 10. – № 4. – S. 570–577.
17. Van. Raspoznavaniye emotsional'nogo sostoyaniya cheloveka po audiovizual'nym signalam / Van, Guan' // IEEE Tranzaktsii po mul'timedia. – 2008. – T. 10. – № 5. – S. 936–946.
18. Shuller. Akusticheskoye raspoznavaniye emotsiy: sravnitel'nyy analiz proizvoditel'nosti /

Shuller, Vlasenko, Eyben, Rigoll i Vendemut // IEEE Seminar po avtomaticheskomu raspoznavaniyu i ponimaniyu rechi (ASRU), 2009. – S. 552–557.

19. Gao. Sliyaniye dannykh na osnove analiza komponentov yadernoy entropii v diskriminatsionnom kanonicheskom korrelyatsionnom prostranstve s primeneniym v raspoznavanii zvukovykh emotsiy / Gao, Tsi, Guan' // IEEE Mezhdunarodnaya konferentsiya po akustike, obrabotke rechi i signalov (ICASSP), 2016. – S. 2817–2821.

20. El'madani. Mnogorakursnoye raspoznavaniye emotsiy s pomoshch'yu mul'timnozhestvennogo lokal'nogo analiza s sokhraneniym kanonicheskogo korrelyatsionnogo analiza / El'madani, Khe, Guan // IEEE Mezhdunarodnyy simpozium po skhemam i sistemam (ISCAS), 2016. – S. 590–593.

21. Zhalekhpur. BAUM-1: spontannaya audiovizual'naya baza dannykh affektivnykh i psikhicheskikh vyrazheniy litsa / Zhalekhpur, Onder, Akhtar, Erdem // IEEE Tranzaktsii po affektivnym vychisleniyam, 2016.

© B.S. Sapakova, A.A. Sarsembayev, 2023

УДК 519.7:004.6:004.9

С.В. СИДОРОВ, В.А. ЧЕРКАСОВА

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет
имени В.Н. Татищева», г. Астрахань

РАЗРАБОТКА ПОИСКОВОГО API-СЕРВИСА НА ОСНОВЕ ВЕКТОРНОГО ИНДЕКСА ОКАPI BM25 ДЛЯ ИНДЕКСАЦИИ ДАННЫХ ИЗ БАЗ ДАННЫХ И ОБСЛУЖИВАНИЯ НЕСКОЛЬКИХ ВЕБ-РЕСУРСОВ

Ключевые слова: алгоритмы; информационно-поисковые системы; математическая кибернетика; мера *Okapi BM25*.

Аннотация. Целью работы является разработка альтернативного решения для встраивания поиска на веб-сайтах Астраханского государственного университета им. В.Н. Татищева. Поставлены задачи: изучить предметную область, выбрать технологические и архитектурные решения, реализовать алгоритм поисковой системы и разработать API-сервис, внедрить модуль поиска и сравнить качество работы. Выдвинута гипотеза о том, что разработанная поисковая система обеспечивает более высокое качество поиска согласно метрике $nDCG_p$, чем встраиваемый поиск Яндекс. В ходе тестирования методом общего котла было установлено, что альтернативное решение показывает лучшие результаты. В основе разработанной поисковой системы лежит мера *Okapi BM25*, а для оценки релевантности применяется косинусное расстояние.

Введение

Поисковая система на сайте повышает удовлетворенность и лояльность пользователей [7]. Для поиска можно использовать готовые системы, например, Яндекс или *Google*, или полнотекстовые системы, например, *Elasticsearch* или *Apache Solr*, которые развертываются на сервере с сайтом. Второй подход дает больше настроек, но он сложнее и дороже. Цель данной работы – разработать альтернативу для поиска

на сайтах АГУ им. В.Н. Татищева.

Алгоритм полнотекстового поиска

Поисковые системы создают индекс, который отражает содержимое документов, и по нему ведут поиск. Алгоритм создания индекса [6] включает четыре этапа.

1. Индексация посредством выгрузки записей из базы данных.

2. Токенизация – разбиение на словоформы или токены [4]. Для веб-поиска сначала удаляют *html*-разметку.

3. Лингвистическая предобработка – стемминг или лемматизация [4]. Она сокращает словарь и соотносит термины запроса и документов. На этом этапе удаляются «стоп-слова».

4. Формирование структуры поискового индекса. В данной работе применяется подход с использованием векторного индекса.

Векторный индекс представляет собой матрицу, в строках которой содержатся представления документов в виде векторов в пространстве словаря, то есть размерность векторов равна объему словаря $|V|$.

В 1972 г. Спэрк Джонс выдвинул идею, что слова, реже встречающиеся в коллекции, более значимы для поиска. Это легло в основу *tf-idf* – меры важности слова в документе [3].

Мера *tf-idf* учитывает частоту термина и документа. Но если в документе есть только одно слово из запроса, то он, скорее, не релевантен [2]. Модификация *Okapi BM25* предпочитает документы, которые содержат больше слов из запроса, и корректирует частоту термина по средней длине документов. Оценка *BM25* для документа d равна:

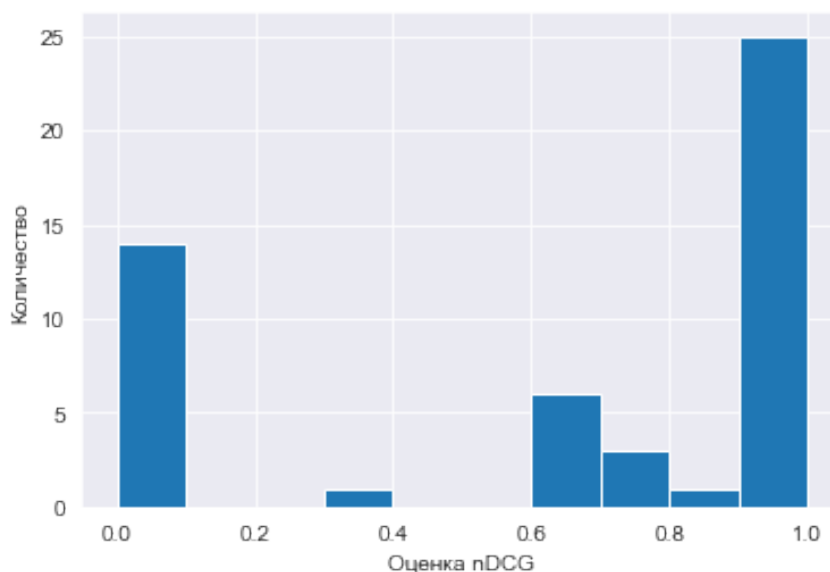


Рис. 1. Распределение оценок встраиваемого поиска Яндекс

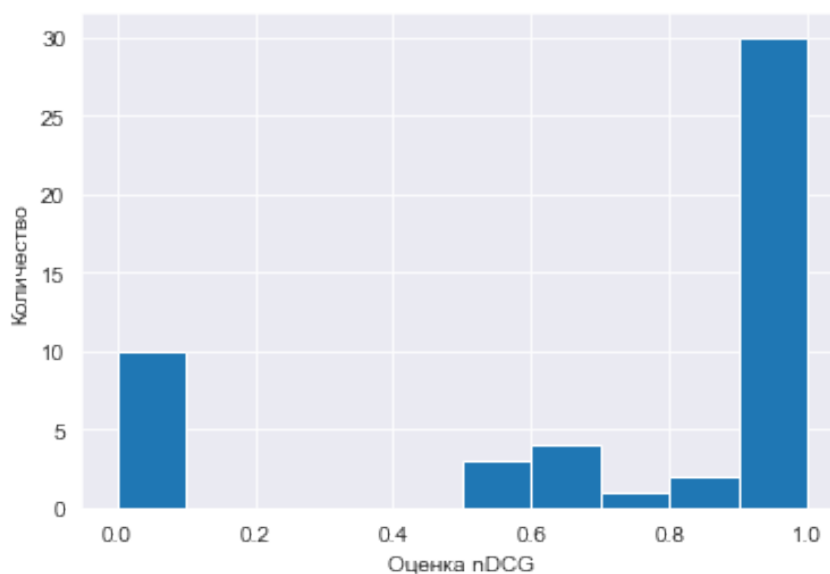


Рис. 2. Распределение оценок разработанного API-сервиса

$$\sum_{t \in d} \lg \left(\frac{N}{df(t)} \right) \frac{tf(t, d)}{k \left(1 - b + b \left(\frac{|d|}{d_{avg}} \right) + tf(t, d) \right)},$$

где $|d_{avg}|$ — средняя длина документа. Параметр k регулирует баланс между частотой терминов и обратной частотой документов, параметр b управляет нормализацией длины докумен-

та [2]. Оптимальными значениями считаются $k \in [1, 2; 2]$ и $b = 0,75$ [6].

После построения структуры индекса можно осуществлять поиск. При использовании векторного индекса полученный запрос q должен пройти те же этапы предобработки, что и проиндексированные документы. Затем он преобразуется в вектор q в том же пространстве словаря. Для оценки релевантности документа d запросу q применяется косинусное рассто-

Таблица 1

Поисковая система	Параметр α	Параметр β	$1 - F(x)$
Разработанный API-сервис	0,23	0,09	0,73
Встраиваемый поиск Яндекс	0,18	0,1	0,65

яние. Эта метрика не учитывает абсолютную длину векторов, как евклидово расстояние, только угол между ними: чем меньше угол, тем больше оценка релевантности. Косинусное расстояние вычисляется по формуле:

$$score(q, d) = \cos(q, d) = \frac{qd}{|q||d|},$$

где d и q – векторы документа и запроса соответственно.

Полученные оценки сортируются по убыванию, идентификаторы первых m документов попадают в поисковую выдачу.

Реализация API-сервиса

На базе фреймворка *fastAPI* реализован сервис полнотекстовой поисковой системы [5]. Данная поисковая система способна обслуживать несколько ресурсов одновременно. Для этого структура индексируемых таблиц описывается в конфигурационных файлах. Они поддерживают разные способы построения индекса: по готовым запросам, по списку полей или по таблице задания. Вместе с поисковым индексом может храниться и дополнительная информация, например, *url*-адреса страниц.

Веб-сервер *Gunicorn* обрабатывает поисковые и системные запросы, такие как обновление или построение индекса и обновление конфигурационных файлов. Внутри сервиса реализован пакет *asusearch*, в котором представлены классы *Seacher* и *IndexBuilder*, отвечающие непосредственно за поиск и построение индекса соответственно.

Для векторизации документов применяется мера *Okapi BM25*, а оценка релевантности рассчитывается через косинусное расстояние. При этом отдельно считаются расстояния между запросом и текстами документов и их заголов-

ками. Для полученных оценок рассчитывается среднее гармоническое взвешенное, отдающее приоритет оценкам заголовков.

Поисковый сервис реализует функцию автодополнения по префиксу запроса. Для автодополнения используются предыдущие запросы пользователей и заголовки индексируемых документов.

Оценка поиска

Для оценки поисковых систем применяется метод общего котла. В данной работе для оценки качества разработанной полнотекстовой поисковой системы используются запросы, собранные с главного сайта Астраханского государственного университета им. В.Н. Татищева, где внедрен новый поисковый сервис. Из более чем 39 000 сохраненных запросов случайным образом выбираются 50, эти запросы подаются поиску разработанной системы и встраиваемому поиску от компании Яндекс, используемому на сайте ранее. Эксперт оценивает первые пять результатов по трехбалльной шкале, где 3 – релевантный результат, а 0 – абсолютно нерелевантный.

На основе полученных оценок рассчитывается метрика $nDCG_p$ (англ. *normalized discounted cumulative gain*) [1].

Распределение полученных оценок представлено на рис. 1 и 2. По данным графикам можно предположить, что оценки $nDCG_p$ имеют бета-распределение.

Методом моментов были найдены оценки параметров α и β бета-распределения, результаты представлены в табл. 1.

Зная параметры функции распределения, можно установить, что вероятность оценки $nDCG_p$ больше 0,5 для разработанной поисковой системы выше, чем для встраиваемого поиска Яндекс, т.е. новая система показывает в данном исследовании лучший результат.

В рамках данной статьи был разработан поисковый *API*-сервис, позволяющий индексировать данные непосредственно из баз данных и обслуживать несколько ресурсов одновременно. В его основе лежит векторный индекс, основанный на метрике *Okapi BM25*. Качество работы

поиска было оценено при помощи общепринятой метрики $nDCG_p$. Сравнительный анализ результатов разработанной поисковой системы и встраиваемого решения от компании Яндекс показал, что новое решение выигрывает по качеству.

Список литературы

1. A Theoretical Analysis of NDCG Type Ranking Measures / Y. Wang [et al.] // Journal of Machine Learning Research, 2013. – P. 25–54.
2. Jurafsky, D. Speech and Language Processing / D. Jurafsky, J.H. Martin. – 2nd ed. – Stanford University, Prentice Hall, 2023. – 1024 p.
3. Salton, G. On the Specification of Term Values in Automatic Indexing / G. Salton, C. S. Yang // Journal of Documentation. – 1973. – V. 29. – P. 351–372.
4. Автоматическая обработка текстов на естественном языке и анализ данных / Е.И. Большакова [и др.]. – М. : Изд-во НИУ ВШЭ, 2017. – 269 с.
5. Гашимова, Г.С. Моделирование системы бронирования баз отдыха астраханской области в среде Anylogic / Г.С. Гашимова, В.А. Черкасова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2022. – № 6. – С. 14–17.
6. Кристофер, М.Д. Введение в информационный поиск / М.Д. Кристофер, Р. Прабхакар, Ш. Хайнрих. – М. : Изд-во Вильямс, 2020. – 528 с.
7. Черкасова, В.А. Имитационное моделирование системы массового обслуживания для оценки эффективности работы менеджеров в турагентстве с одним офисом / В.А. Черкасова, А.В. Хан // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2022. – № 6. – С. 32–36.

References

4. Avtomaticheskaya obrabotka tekstov na yestestvennom yazyke i analiz dannykh / Ye.I. Bol'shakova [i dr.]. – M. : Izd-vo NIU VSHE, 2017. – 269 s.
5. Gashimova, G.S. Modelirovaniye sistemy bronirovaniya baz otdykha astrakhanskoy oblasti v srede Anylogic / G.S. Gashimova, V.A. Cherkasova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2022. – № 6. – S. 14–17.
6. Kristofer, M.D. Vvedeniye v informatsionnyy poisk / M.D. Kristofer, R. Prabkhakar, SH. Khaynrikh. – M. : Izd-vo Vil'yams, 2020. – 528 s.
7. Cherkasova, V.A. Imitatsionnoye modelirovaniye sistemy massovogo obsluzhivaniya dlya otsenki effektivnosti raboty menedzherov v turagenstve s odnim ofisom / V.A. Cherkasova, A.V. Khan // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2022. – № 6. – S. 32–36.

© С.В. Сидоров, В.А. Черкасова, 2023

УДК 681.51

А.С. УДОЧКИНА, А.М. ХАФИЗОВ

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

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УСТАНОВКИ ГИДРООЧИСТКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВИРТУАЛЬНЫХ АНАЛИЗАТОРОВ

Ключевые слова: анализ данных; виртуальный анализатор (ВА); мониторинг.

Аннотация. Целью работы является совершенствование способа управления технологическим процессом установки гидроочистки, достигающего высокой точности регулирования качества нефтепродукта, позволяющего оперативно реагировать на отклонения технологического процесса. Снижение доли серы в дизельном топливе – это основная задача оптимизации.

Предметом разработки является система управления установки гидроочистки с использованием виртуальных анализаторов.

В качестве среды для разработки регрессионных моделей для ВА было решено использовать пакет прикладных программ *Matlab* в связи с доступностью и удобством построения графических моделей, а также математических возможностей.

После анализа полученных данных из объединенной расчетной системы (ОРС) было решено использовать временной интервал 1 848 дней. Были построены зависимости для всех важных параметров, а также получены регрессионные зависимости для данных параметров.

Данные с лабораторий по содержанию серы получают раз в 2–3 дня, следовательно, табличных данных для аппроксимации было на 30–40 % меньше по сравнению с данными с датчиков, переданных для обработки и анализа. Поэтому нам необходимо работать с математическими моделями датчиков, а не напрямую с табличными значениями, если бы у нас были строгие соответствия показаний с датчиков и

результатов по содержанию серы с поточных анализаторов.

Полученные после аппроксимации аналитические формы математических моделей датчиков применим при разработке виртуального анализатора содержания серы в дизельной фракции (фракция НК-360).

Разрабатываемая система управления предназначена для поддержания содержания серы в дизельной фракции в заданном диапазоне, чтобы не нарушать качество товарного дизельного топлива.

Получая данные с датчиков, виртуальный анализатор прогнозирует значение содержания серы. На основе данного значения, входящего в блок ПИД-регулятора «*CAI_S*» в качестве переменной процесса, и задания «*SV_S*» ПИД-регулятор выдает задание для ПИД-регулятора расхода дизельной фракции.

Входами ВА являются следующие технологические переменные: X_1 – объемная скорость подачи сырья второго потока, 1/ч; X_2 – температура на входе в реактор Р-3, °С; X_3 – давление в сепараторе С-101, МПа; X_4 – расход сырья на блок 2, т/ч; X_5 – расход циркуляционного водородсодержащего газа (ВСГ) на щит смешения блока 2, м³/ч; X_6 – содержание водорода в циркуляционном ВСГ, %.

Аппроксимированные преобразованные переменные для содержания серы (S) Y_S , входов $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$ имеют вид:

$$\begin{aligned} \Theta(Y_S) &= -0,0011Y_S + 1,1561; \\ \Phi_1(X_1) &= -0,00014X_1^2 + 0,0196X_1 + 0,2709; \\ \Phi_2(X_2) &= 0,0022X_2^2 - 0,2769X_2 + 362,5; \\ \Phi_3(X_3) &= 0,0017X_3 + 3,772; \\ \Phi_4(X_4) &= -0,0024X_4^2 + 0,7729X_4 + 28,48; \\ \Phi_5(X_5) &= -0,00027X_5^2 + 5218X_5 + 58\,282; \\ \Phi_6(X_6) &= -1,211X_6^2 + 1,384X_6 + 93,59. \end{aligned} \quad (1)$$

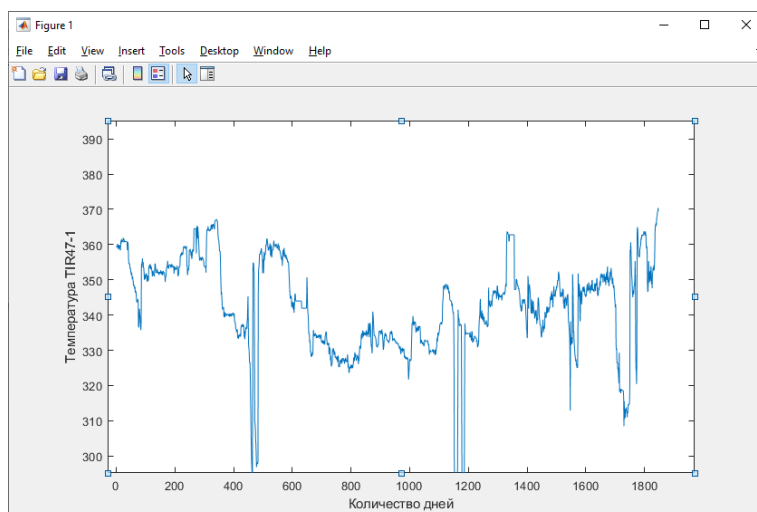
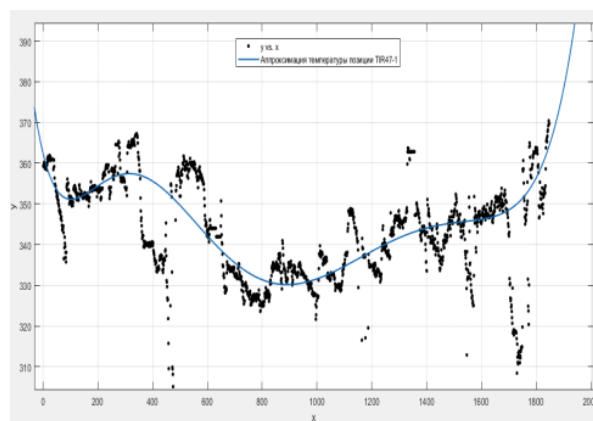


Рис. 1. Показания с датчика температуры на входе в реактор Р-3 поз. TIR47-1 в *Matlab*



Linear model Poly8:

$$f(x) = p1 \cdot x^8 + p2 \cdot x^7 + p3 \cdot x^6 + p4 \cdot x^5 + p5 \cdot x^4 + p6 \cdot x^3 + p7 \cdot x^2 + p8 \cdot x + p9$$

 Coefficients (with 95% confidence bounds):
 p1 = 1.679e-22 (1.251e-22, 2.107e-22)
 p2 = -1.443e-18 (-1.761e-18, -1.126e-18)
 p3 = 5.274e-15 (4.309e-15, 6.24e-15)
 p4 = -1.045e-11 (-1.201e-11, -8.9e-12)
 p5 = 1.185e-08 (1.043e-08, 1.326e-08)
 p6 = -7.413e-06 (-8.145e-06, -6.681e-06)
 p7 = 0.002267 (0.002067, 0.002467)
 p8 = -0.2769 (-0.3017, -0.252)
 p9 = 362.5 (361.5, 363.5)

Goodness of fit:
 SSE: 1.065e+04
 R-square: 0.9681
 Adjusted R-square: 0.968
 RMSE: 2.406

Рис. 2. Аппроксимация показаний с датчика температуры на входе в реактор Р-3 поз. TIR47-1, для получения регрессионной зависимости в *Matlab*

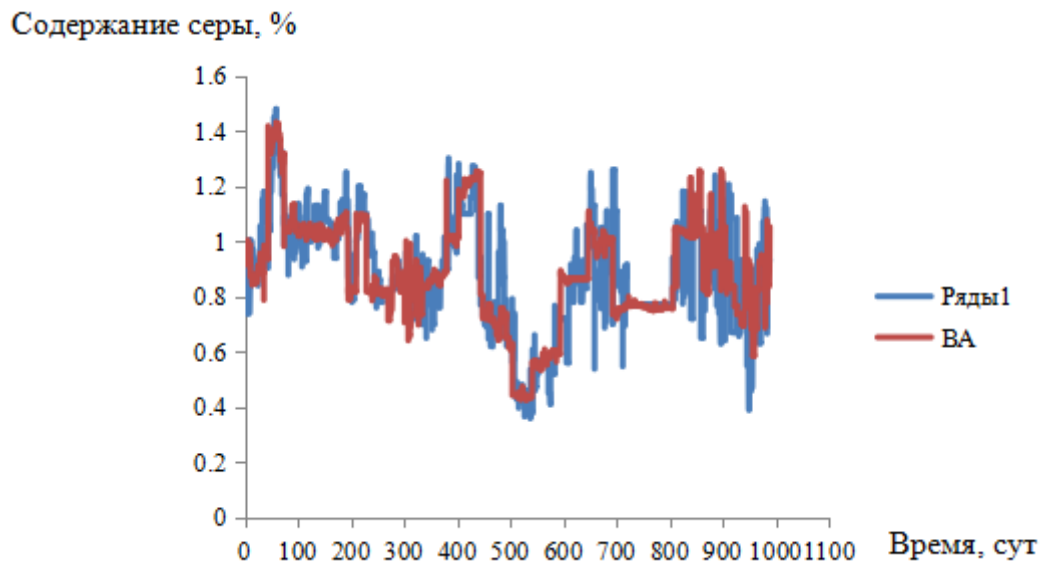


Рис. 3. Модель ВА по содержанию серы в дизельной фракции (красный цвет ВА)

Для ее решения необходимо: построить физико-химическую модель процесса гидроочистки дизельной фракции (система нелинейных алгебро-дифференциальных уравнений высокой размерности) и выполнить ее калибровку; сформировать выборку данных для построения ВА, проведя вычислительный эксперимент на основе откалиброванной физико-химической модели; применить к сформированной выборке алгоритм *ACE* для нахождения Φ_i ; выполнить аппроксимацию нелинейных функций Φ_i для получения их аналитического вида. В результа-

те выполнения указанных этапов будет обоснованно сформирован класс нелинейных функций входов, включаемых в модель ВА.

С использованием имеющейся промышленной выборки и структуры (1) построена модель ВА по содержанию серы в дизельной фракции:

$$Y_S = (58\,770,61 + 0,0196X_1 - 0,2769X_2 + 0,0017X_3 + 0,07729X_4 + 5\,218X_5 + 1,384X_6 - 0,00014X_1^2 + 0,0022X_2^2 - 0,0024X_4^2 - 0,00027 \cdot X_5^2 - 1,211X_6^2) / 0,4. \quad (2)$$

Список литературы

1. Индекс множественной корреляции // Semestr.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://math.semestr.ru/regress/regres3.php>.
2. Корреляция, корреляционная зависимость // Математическая статистика для психологов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://statpsy.ru/correlation/correlation>.
3. Виртуальные анализаторы: концепция построения и применения в задачах управления непрерывными ТО // Автоматизация в промышленности, 2003. – С. 28–44.
4. Хафизов, А.М. Разработка системы «улучшенное управление» для оценки технического состояния электрооборудования с применением виртуальных анализаторов для предприятий нефтегазовой отрасли / А.М. Хафизов, Т.Н. Кильсинбаев, Т.И. Хакимов // Материалы докладов X Международной молодежной научной конференции «Тинчуринские чтения» – Казань : Казан. гос. энерг. ун-т, 2015. – С. 11–12.

References

1. Indeks mnozhestvennoy korrelyatsii // Semestr.ru [Electronic resource]. – Access mode : <https://math.semestr.ru/regress/regres3.php>.

math.semestr.ru/regress/regres3.php.

2. Korrelyatsiya, korrelyatsionnaya zavisimost' // Matematicheskaya statistika dlya psikhologov. [Electronic resource]. – Access mode : <http://statpsy.ru/correlation/correlation>.

3. Virtual'nyye analizatory: kontseptsiya postroyeniya i primeneniya v zadachakh upravleniya nepreryvnymi TO // Avtomatizatsiya v promyshlennosti, 2003. – S. 28–44.

4. Khafizov, A.M. Razrabotka sistemy «uluchshennoye upravleniye» dlya otsenki tekhnicheskogo sostoyaniya elektrooborudovaniya s primeneniym virtual'nykh analizatorov dlya predpriyatiy neftegazovoy otrasli / A.M. Khafizov, T.N. Kil'sinbayev, T.I. Khakimov // Materialy dokladov X Mezhdunarodnoy molodezhnoy nauchnoy konferentsii «Tinchurinskiye chteniya» – Kazan' : Kazan. gos. energ. un-t, 2015. – S. 11–12.

© А.С. Удочкина, А.М. Хафизов, 2023

УДК 519.254

П.А. ФОМИНА

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

УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ МЕТОД РАЗДЕЛЕНИЯ СМЕСИ СИГНАЛОВ, ОСНОВАННЫЙ НА ВРЕМЕНИ ПРИХОДА ИМПУЛЬСОВ, ИСПОЛЬЗУЮЩИЙ АЛГОРИТМЫ SDIF И CDIF

Ключевые слова: алгоритмы селекции; гистограмма накопительных разностей; гистограмма последовательных разностей; период повторения импульсов; цифровая обработка сигналов.

Аннотация. В статье рассмотрены типы модуляции сигнала по периоду и алгоритмы селекции, основанные на анализе времени прихода импульсов. Цель статьи – на базе этих методов разработать усовершенствованный алгоритм, который будет эффективен на различных смесях сигналов. Для этого были поставлены следующие задачи: определить оптимальную последовательность поиска сигналов в смеси, основываясь на их особенности, и модифицировать известные алгоритмы с учетом их результативности для каждого типа модуляции. В результате создан усовершенствованный алгоритм, в котором оптимальным образом скомбинированы существующие подходы. Приведены результаты, доказывающие, что новый метод эффективен в сложной радиоэлектронной обстановке и для разных типов сигналов.

В настоящее время разделение радиолокационных сигналов является важной задачей для классификации источников радиоизлучения (ИРИ) и получения разведывательной информации о них [1]. Селекция представляет собой процесс выявления импульсных последовательностей, принадлежащих разным радиолокационным станциям (РЛС). Таким образом, качество классификации напрямую зависит от корректности разделения смеси сигналов, особенно в сложной радиоэлектронной обстановке (РЭО). Цель данной статьи заключается в разработке усовершенствованного метода деинтер-

ливинга, основанного на комбинации и модификации существующих алгоритмов селекции, который будет эффективен на различных смесях сигналов.

Алгоритмы селекции

При выборе оптимальных алгоритмов селекции необходимо основываться не только на особенности сигналов с разными типами модуляции, но и на эффективность этих методов при условии, что в смеси может быть пропущено некоторое количество импульсов. Потеря импульсов может произойти из-за наличия помех, которые приводят к снижению надежности и точности радиотехнического контроля (РТК).

Согласно проведенному исследованию наиболее эффективными и устойчивыми к потерянными импульсам являются алгоритмы *SDIF* и *CDIF* [2]. Эти методы заключаются в построении гистограмм и анализе их экстремумов. Далее будут рассмотрены особенности этих алгоритмов.

Для начала введем понятие уровня разности $c = 1, C$, где $C = N - 1$ – это максимально возможный уровень разности, а N – количество импульсов во входной последовательности [3]. Уровень c означает вычисление разности:

$$\delta = t_{n+c} - t_n, n = \overline{1, N-c}, \quad (1)$$

где t_n – время прихода n -го импульса, а $n = \overline{1, N}$.

SDIF. В этом алгоритме для каждого уровня разности строится отдельная гистограмма, которая не использует результаты, полученные на предыдущем шаге. Также в данном методе используется порог обнаружения, который зависит от возможного периода и задается следующей формулой [4]:

$$\text{threshold}(\tau) = x(N - c)e^{-\tau/(kT)}, \quad (2)$$

где x, k – константы меньше единицы; N – количество импульсов во входной последовательности; c – порядок гистограммы (уровень разности); τ – бин гистограммы (период); а T – количество ячеек в гистограмме.

CDIF. Этот алгоритм, в отличие от *SDIF*, накапливает все результаты в одной гистограмме. А используемый порог обнаружения вычисляется по следующей формуле [5]:

$$\text{threshold} = x \frac{t_N}{\tau}, \quad (3)$$

где x – константа меньше единицы; t_N – время прихода последнего импульса; τ – бин гистограммы (период).

Типы сигналов

Constant. Это сигнал с постоянным периодом повторения импульсов (ППИ) [6]:

$$F(n) - \text{const} = T_n, n = \overline{1, N}, \quad (4)$$

где T_n – период (разность первого порядка времени прихода n -го и $(n + 1)$ -го импульсов).

Stagger. Период этого сигнала поочередно принимает одно из значений в фиксированной последовательности $\{T_k\} = \{T_1, T_2, \dots, T_K\}$, которая имеет K периодов. Тогда функция модуляции ППИ будет задана следующей формулой:

$$F(n) = \begin{cases} T_1, & \text{если } \text{mod}(n, K) = 1; \\ T_2, & \text{если } \text{mod}(n, K) = 2, n = \overline{1, N}; \\ \vdots & \\ T_K, & \text{если } \text{mod}(n, K) = 0. \end{cases} \quad (5)$$

Jitter. Период данного сигнала изменяется случайным образом, при этом разброс периодов составляет не более 30 % от среднего значения T_{cp} [7]:

$$F(n) = T_{\text{cp}} + \delta(n) = T_n, n = \overline{1, N}, \quad (6)$$

где $\delta(n)$ – это случайное дрожание.

Stagger-jitter. Это сигнал с изменением пе-

риода от импульса к импульсу, как у *stagger*-сигнала, при этом каждый период изменяется случайным образом так же, как у *jitter*-сигнала:

$$F(n) = \begin{cases} T_1 + \delta_1(n), & \text{если } \text{mod}(n, K) = 1; \\ T_2 + \delta_2(n), & \text{если } \text{mod}(n, K) = 2, n = \overline{1, N}; \\ \vdots & \\ T_K + \delta_K(n), & \text{если } \text{mod}(n, K) = 0. \end{cases} \quad (7)$$

Оптимальные алгоритмы для разных типов сигналов

Constant и *jitter*. Периодом сигналов *constant* и *jitter* является одно число, которое постоянно повторяется, поэтому вне смеси этот период может быть обнаружен с помощью гистограммы первого уровня разности. Чтобы найти эти сигналы в смеси, необходимо строить гистограммы более высокого уровня, чем сложнее радиоэлектронная обстановка – тем выше уровень разности понадобится. При этом нет необходимости накапливать результаты предшествующих вычислений. Следовательно, наилучший способ для поиска *constant* и *jitter*-сигналов – это применение гистограммы последовательных разностей (*SDIF*).

Stagger и *stagger-jitter*. Сигналы *stagger* и *stagger-jitter* имеют группу из нескольких периодов, которая постоянно повторяется. Сумма этих ППИ образует период вобуляции, который необходим для обнаружения и извлечения сигнала из смеси. Чтобы опередить такие сигналы вне смеси, нужно построить гистограмму такого уровня разности, который будет равен количеству значений в повторяющейся последовательности периодов. Так как заранее неизвестно, сколько таких значений, невозможно сразу построить гистограмму нужного уровня. Поэтому в данном случае следует использовать алгоритм *CDIF*. Если построить гистограмму всех допустимых уровней разности, максимальным значением будет обладать бин, соответствующий искомому периоду вобуляции. Этот метод будет также результативен для поиска сигналов в смеси.

Порядок нахождения сигналов в смеси

Constant. Так как период *constant*-сигнала постоянный (имеет разброс не более 1 %), при построении гистограммы вычисленные разности

сти времени прихода импульсов (**ВПИ**) попадут в один или несколько соседних бинов, а значит, в большинстве случаев значения этих бинов без проблем превысят порог обнаружения. Это значительно повышает вероятность правильного нахождения *constant*-сигнала в смеси. Также эти особенности позволяют находить такие сигналы с помощью гистограмм сравнительно невысокого уровня. Зачастую вычисляемый уровень разности не превышает значение 10, так как обнаружение всех *constant*-сигналов происходит гораздо раньше. Таким образом, сигнал с постоянным **ППИ** извлекается из смеси достаточно быстро и точно, что позволяет снизить вычислительную сложность и количество ошибок при дальнейшей селекции. Поэтому именно этот тип сигналов целесообразно извлекать из смешанной импульсной последовательности в первую очередь.

Stagger. *Stagger*-сигнал обладает теми же преимуществами, что и *constant*, за исключением небольшого уровня необходимой разности. Тем не менее применяемая в этом случае гистограмма *CDIF* сначала строится, а потом анализируется, в то время как анализ *SDIF* производится после каждого вычисления новой разности, поэтому поиск этого сигнала происходит также быстро. Из-за высокой скорости и точности селекции вторым шагом эффективно выполнять поиск сигналов именно этого типа.

Jitter. Сигналы типа *jitter* обладают дрожащим периодом, поэтому вычисленные разности попадают в несколько бинов. Чтобы правильно обнаружить и извлечь сигнал с такой модуляцией, необходимо знать среднее значение и разброс периодов. Так как изменение интервалов между импульсами может быть распределено не только по закону Гаусса, но и по равномерному, неравномерному или дискретному законам, то бин, соответствующий среднему периоду, не всегда будет обладать максимальным значением. Также возможно, что ни один бин не сможет превысить порог обнаружения. Это приводит к необходимости в дополнительной обработке гистограммы. Поэтому извлечение *jitter*-сигналов происходит только на третьем шаге, как следствие, менее точного и более длительного поиска.

Stagger-jitter. *Stagger-jitter* обладает теми же недостатками, что и два рассмотренных ранее сигнала. Этот тип наиболее сложно выявить, поэтому для наибольшей эффективности из смеси следует по максимуму извлечь сигнала

других типов. По этой причине *stagger-jitter* ищется в последнюю очередь.

Модификация алгоритмов *SDIF* и *CDIF*

Расширяющиеся бины. Чтобы избежать уменьшения пиков распределения разности **ВПИ**, ширина ячейки должна быть не меньше, чем разброс периодов сигнала. В большинстве методов используются бины одинаковой ширины, в методе *Modified PRI Transform* были предложены расширяющиеся пересекающиеся ячейки, которые помогают решить проблему уменьшения пиков [8]. Но при их использовании каждая разность попадает в несколько ячеек, что увеличивает количество вычислений и число некорректных превышений порога обнаружения. Все это затрудняет анализ гистограммы в целом. Поэтому можно использовать расширяющиеся, но не перекрывающиеся бины. Выведем формулы для них. Пусть w_0 – это ширина первого бина, $c = 1 + p/100$, где p – процент, на который будет увеличиваться бин по сравнению с предыдущим. Если рассматриваемый период обозначить как *pri*, тогда:

$$pri = w_0 + w_0 c + w_0 c^2 + \dots + w_0 c^n = w_0 \frac{c^n - 1}{c - 1}. \quad (8)$$

Из этой формулы выразим n :

$$c^n = 1 + (c - 1) \frac{pri}{w_0}; \quad (9)$$

$$n = \log_c \left(1 + (c - 1) \frac{pri}{w_0} \right). \quad (10)$$

Тогда индекс бина, в который должен попасть период, можно вычислить по формуле:

$$i = \left\lceil \frac{\ln \left(1 + (c - 1) \frac{pri}{w_0} \right)}{\ln c} \right\rceil, \quad (11)$$

где $\lceil \cdot \rceil$ – символ взятия целой части числа.

С помощью индекса и формулы (8) могут быть получены левая и правая границы бина –

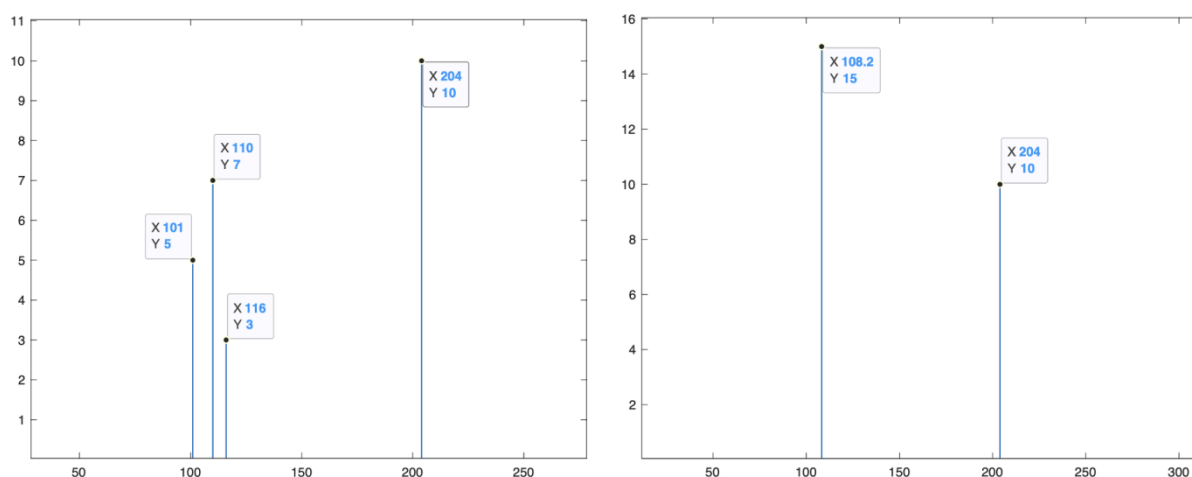


Рис. 1. Результаты применения алгоритма кластеризации *DBSCAN*

$bound_1$ и $bound_2$:

$$bound_1 = w_o \frac{c^i - 1}{c - 1}; \quad (12)$$

$$bound_2 = w_o \frac{c^{i+1} - 1}{c - 1}. \quad (13)$$

Тогда центр бина может быть посчитан по следующей формуле:

$$center = w_o \frac{0,5c^i (c + 1) - 1}{c - 1}. \quad (14)$$

Объединение бинов. Расширяющиеся ячейки значительно помогают в предотвращении уменьшения пиков распределения разности ВПИ, тем не менее, так как этот метод должен быть результативен при селекции смесей, не всегда будет возможность подобрать ширину бина, подходящую для всех сигналов из смеси. Оптимальное значение p (процент, на который будет увеличиваться бин по сравнению с предыдущим) составляет от 1 % до 10 %. Поэтому для сигналов, у которых разброс периодов более 10 %, вычисленные разности все равно будут попадать в несколько соседних ячеек, снижая вероятность корректной идентификации. Чтобы избежать этих осложнений, можно объединять бины гистограммы, которые расположены близко друг к другу. Для решения этой задачи эффективно использовать алгоритм кластеризации *DBSCAN* [9]. Его сложность в худшем случае равна $O(n^2)$, в ситуации с гистограммой данные

упорядочены и находятся в одномерном пространстве (так как высота столбца гистограммы не имеет значения при кластеризации), что снижает сложность вычислений до $O(n)$. При объединении ячеек в качестве значения общего бина будет вычисляться среднее с учетом количества разностей в каждой из ячеек, попавших в бин. Результаты применения алгоритма кластеризации приведены на рис. 1.

Результаты работы разработанного алгоритма

Так как алгоритм должен быть эффективен на различных смесях, а одним из наиболее сложных для идентификации является сигнал со случайно изменяющимся периодом, для демонстрации работы была получена смесь из четырех *jitter*-сигналов с периодами: 280, 700, 1 000 и 1 500. Она представлена на рис. 2 слева. Видно, что сигналы полностью смешались, а значит, становится невозможно классифицировать ИРИ. Также на рис. 2 справа представлены результаты работы алгоритма селекции. Усовершенствованный метод смог достаточно точно определить заданные периоды и разделить входную смесь на четыре отдельных сигнала.

В статье был разработан усовершенствованный метод разделения смешанного потока импульсов, основанный на комбинации и модификации существующих алгоритмов. Этот алгоритм существенно повышает качество селекции сигналов и позволяет более точно идентифицировать источники радиоизлучения.

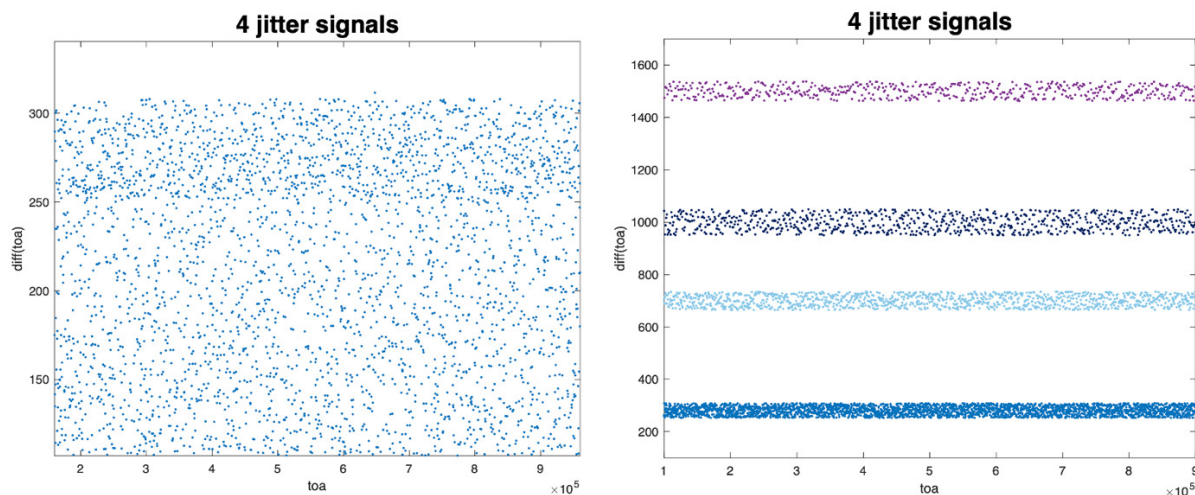


Рис. 2. Смесь из четырех *jitter*-сигналов и результаты работы алгоритма

Список литературы

1. Hasani, H. Pulse deinterleaving based on fusing PDWs and PRI extraction process for radar-assisted edge devices considering computational costs / H. Hasani, M. Khosravi // EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking, 2021.
2. Фомина, П.А. Выбор алгоритма деинтерливинга на основе типа модуляции сигнала / П.А. Фомина // Молодой ученый. – 2023. – № 20(467).
3. Коротков, В.Ф. Разделение импульсных последовательностей в смешанном потоке сигналов / В.Ф. Коротков, Р.С. Зырянов // Изв. вузов России. Радиоэлектроника. – 2017. – № 3. – С. 5–10.
4. Jia, J. Research on the SDIF Failure Principle for RF Stealth Radar Signal Design / J. Jia, Z. Han, L. Liu, H. Xie, M. Lv // Electronics, 2022.
5. Mardia, H.K. New techniques for the deinterleaving of repetitive sequences / H.K. Mardia // IEE Proceedings F-Radar and Signal Processing. – 1989. – Vol. 136. – No. 4. – P. 149–154.
6. Терентьев, А.В. Радиотехническая разведка: теория и практика обработки радиолокационных сигналов / А.В. Терентьев, В.Ф. Коротков. – СПб : Медиапир, 2021. – 28 с.
7. Tang, Y. Method for automatically identifying PRI patterns of complex radar signals / Y. Tang, M. He, X. Tang, J. Han, X. Fan // The Journal of Engineering, 2019. – P. 6975–6978.
8. Nishiguchi, K. Improved algorithm for estimating pulse repetition intervals / K. Nishiguchi, K. Masaaki // IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst, 2000. – P. 407–421.
9. Schubert, E. DBSCAN Revisited, Revisited: Why and How You Should (Still) Use DBSCAN / E. Schubert, J. Sander, M. Ester, H.P. Kriegel, X. Xu // ACM Trans. Database Syst., 2017.

References

2. Fomina, P.A. Vybora algoritma deinterlivinga na osnove tipa modulyatsii signala / P.A. Fomina // Molodoy uchenyy. – 2023. – № 20(467).
3. Korotkov, V.F. Razdeleniye impul'snykh posledovatel'nostey v smeshannom potoke signalov / V.F. Korotkov, R.S. Zyryanov // Izv. vuzov Rossii. Radioelektronika. – 2017. – № 3. – S. 5–10.
6. Terent'yev, A.V. Radiotekhnicheskaya razvedka: teoriya i praktika obrabotki radiolokatsionnykh signalov / A.V. Terent'yev, V.F. Korotkov. – SPb : Mediapir, 2021. – 28 s.

УДК 681.51

*Н.Г. ФРИЗОРГЕР, И.Л. САВОСТЬЯНОВА**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева», г. Красноярск*

КРИТЕРИИ ВЫБОРА КОРПОРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОЙ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ

Ключевые слова: корпоративные информационные системы; критерии выбора информационных систем; оптимизация.

Аннотация. Целью данного исследования являются выделение и описание критериев, являющихся необходимыми для выбора корпоративной информационной системы. На основе анализа литературных источников, а также опираясь на собственный опыт, авторы описывают такие критерии выбора корпоративной информационной системы, которые позволят последней соответствовать потребностям компаний, функционирующих в условиях современной российской экономики. В работе также затрагиваются вопросы определения понятия «корпоративных информационных систем» и их классификации.

В настоящее время в Российской Федерации активно происходит информатизация всех сфер экономики. В целях повышения эффективности деятельности предприятий необходимо иметь отображение целостной и объективной сущности состояния процессов организации в рамках текущего времени. Чаще всего данные функции возлагаются на корпоративные информационные системы, однако не все системы могут удовлетворить требованиям и оправдать возлагаемые на них ожидания. Очевидно, что в данном случае необходимо определиться с критериями, на которые можно опираться при выборе корпоративной информационной системы.

Отправной точкой определения критериев является анализ понятий. Корпоративное управление формируется как система коммуникаций между учредителями, держателями акций и со-

ветом директоров, указанных в постановлении, нормативном акте, учредительном договоре, уставе и общих положения организации, а также в принципе главенствующего положения на основе принятой бизнес-модели.

Компании, предприятия и филиалы, которые входят в состав корпораций, могут быть территориально отдалены друг от друга. Их информационная взаимосвязь формирует телекоммуникационную структуру корпорации, в основе которой лежит информационная система.

Корпоративные информационные системы (**КИС**) – это системы управления предприятием для руководства территориально распределенной корпорацией на основе интегрированных систем углубленного анализа данных, хранения, обработки и передачи этих данных с использованием современных телекоммуникационных средств и компьютерной техники [1].

Главная цель любой корпоративной информационной системы – увеличение дохода организации благодаря эффективному применению всех ресурсов и увеличение качества утверждаемых административно-управленческих решений.

Проектирование и внедрение корпоративных информационных систем проводят с целями взаимосвязанной деятельности по решению управленческих, административных и других задач с помощью средств современных информационных технологий, которые обеспечивают качественный рост. Также они используются для визуализации деятельности предприятия, давая возможность руководителям грамотно анализировать имеющиеся недостатки, источники потенциала и угроз, направления улучшения. Корпоративные информационные системы

позволяют сократить время настройки системы под специфические детали работы организации и зафиксировать готовый вариант реализации системы при планировании дальнейшего перехода на следующую стадию развития организации [2].

Внедрение подобной системы в организацию вносит ряд достоинств в работу. Например, своевременное ознакомление с достоверной информацией о деятельности организации в разных разрезах, вследствие чего происходят увеличение эффективности управления и сокращение ресурсных расходов и рабочего времени на выполнение рабочих операций, что приводит к росту продуктивности работы за счет рациональной организации процесса [3].

Любая корпоративная информационная система состоит из нескольких компонентов. К первому компоненту относят функциональные взаимосвязанные комплексы данных и процедуры их сбора, анализа, хранения и обработки. Системные свойства любой системы проявляются тогда, когда КИС рассматривается в динамике. При таком рассмотрении проявляются взаимосвязи с внешней средой, когда важными становятся факторы адаптивности и управляемости к динамическим внешним условиям и стабильность во времени. Поэтому в дополнение к функциональным компонентам обязательно подключаются организационные и обеспечивающие компоненты.

К следующему компоненту относят программные процедуры и технологии, позволяющие функционировать системе. Специализированные процедуры функциональной обработки отражают требования предметной области, а также выделяют важную подсистему общего управления данных.

К третьему компоненту относится информационный фонд, характеризующийся моделью данных и формой представления, определяющейся языками представления и управления информацией [4].

Классифицировать КИС возможно по различным признакам.

Изначально КИС можно разделить на финансово-управленческие и производственные системы. Различие этих систем в том, что финансово-управленческие включают подкласс малых систем, а производственные – средних и крупных систем.

КИС классифицируются по виду на заказные и тиражируемые. Заказные КИС создаются под условия и требования конкретного предприятия, поэтому такие системы существуют в единичном варианте, а тиражируемые КИС адаптируются к требованиям работы на предприятии.

Современные КИС классифицируются также по назначению: *ERP*-системы – системы планирования ресурсов предприятия, *CRM*-системы – системы управления взаимоотношениями с клиентами, *MES*-системы – системы производства предприятия, *WMS*-системы – складские системы управления, *EAM*-системы – управление активами предприятия, *HRM*-системы – системы управления персоналом, *СЭД* – системы электронного документооборота [3].

Чаще всего сейчас, говоря о корпоративных информационных системах, имеют в виду *ERP*-системы. На российском рынке, даже учитывая текущие реалии, предлагается большое количество отечественных и зарубежных систем. Разработчики предлагают системы, использующие «клиент-серверные» решения и решения, использующие облачные сервисы. Из-за значительных затрат покупки и внедрения корпоративной информационной системы вопрос выбора системы и поставщика является сложной задачей.

Внедрение корпоративной информационной системы также представляет собой процесс с определенными трудностями. Именно для их минимизации все критерии выбора необходимо разделить на несколько категорий. Кроме этого, нужно учесть, что с большой вероятностью систему придется оптимизировать под потребности конкретного предприятия, поэтому необходимо произвести оценку затрат на внедрение, дальнейшую эксплуатацию и срок окупаемости проекта.

Процесс внедрения в организацию подобной системы начинается с достаточно сложного выбора поставщика системы, который должен хорошо зарекомендовать себя на рынке предоставляемых услуг и иметь в наличии успешный опыт внедрения подобных систем на протяжении длительного времени. После выбора поставщика проводят аудирование, на основании которого происходит конечный выбор системы для внедрения. Сам процесс внедрения может длиться до нескольких лет, поскольку он вклю-

чает проектирование и создание прототипов по сквозным рабочим процессам предприятия, а также подготовку конечных пользователей по внедряемому продукту.

Такой долгий процесс внедрения системы обусловлен тем, что система должна реализовывать не только существующий функционал, но и стать механизмом увеличения эффективности принимаемых решений на основе актуальной и своевременной информации, получаемой в результате автоматизированной системы.

При выборе корпоративной информационной системы одну из ключевых ролей играет заинтересованность руководства во внедряемом продукте. Использование КИС должно не только привести к увеличению эффективности производственных процессов, но и рассматриваться как стратегическое инвестирование.

Таким образом, определим критерии. Так как система в организации может быть не одна, то она должна учитывать изменения в одной подсистеме и автоматически отражать их в связанных подсистемах. Несмотря на то, что внедрение и использование системы оптимизирует производственные и организационные процес-

сы, она не должна привести к полной реорганизации.

Система должна предоставлять актуальную и достоверную информацию, но доступ к данной информации внутри системы должен регулироваться. Это также позволяет сохранить необходимую информацию конфиденциальной и тем самым обеспечить ее защиту от несанкционированного доступа к ней.

Интерфейс должен быть интуитивно понятен и быть легок в освоении, чтобы время обучения сотрудников было минимальным. Для контроля действий пользователя необходимо отображать историю изменений, содержащую как минимум дату, время и пользователя, внесшего изменения. Развитие автоматизации на предприятии должно идти с сопутствующими изменениями в системе, а также функционирование системы должно соответствовать изменениям в законодательстве или внутренних уставах и регламентах.

В целом, опираясь на определяемые в работе критерии, можно выбрать и оптимизировать корпоративную информационную систему, учитывая все потребности, нужды предприятия, а также действующее законодательство Российской Федерации.

Список литературы

1. Лебедев, В.В. Сравнительный обзор специализированных корпоративных информационных СИСТЕМ управления проектами и проектных компонентов ERP-СИСТЕМ Л / В.В. Лебедев, Ф.В. Акулинин // Инновационная экономика и современный менеджмент. – 2018. – № 4. – С. 16–19.
2. Астапчук, В.А. Корпоративные информационные системы: требования при проектировании : Учебное пособие / В.А. Астапчук, П.В. Терещенко. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2019. – 113 с.
3. Питеркин, С.В. Точно вовремя для России : практика применения ERP-систем / С.В. Питеркин, Н.А. Оладов, Д.В. Исаев. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2005.
4. Попов, А.А. Алгоритм выбора информационной системы для предприятия с учетом уровня его готовности к автоматизации / А.А. Попов // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 5-1. – С. 66–70.

References

1. Lebedev, V.V. Sravnitel'nyy obzor spetsializirovannykh korporativnykh informatsionnykh SISTEM upravleniya proyektami i proyektnykh komponentov ERP-SISTEM L / V.V. Lebedev, F.V. Akulinin // Innovatsionnaya ekonomika i sovremennyy menedzhment. – 2018. – № 4. – S. 16–19.
2. Astapchuk, V.A. Korporativnyye informatsionnyye sistemy: trebovaniya pri proyektirovani :

Uchebnoye posobiye / V.A. Astapchuk, P.V. Tereshchenko. – 2-ye izd., ispr. i dop. – M. : Izdatel'stvo Yurayt, 2019. – 113 s.

3. Piterkin, S.V. Tochno vovremya dlya Rossii : praktika primeneniya ERP-sistem / S.V. Piterkin, N.A. Oladov, D.V. Isayev. – M. : Al'pina Biznes Buks, 2005.

4. Popov, A.A. Algoritm vybora informatsionnoy sistemy dlya predpriyatiya s uchetom urovnya yego gotovnosti k avtomatizatsii / A.A. Popov // Sovremennyye naukoymkiye tekhnologii. – 2016. – № 5-1. – S. 66–70.

© Н.Г. Фризоргов, И.Л. Савостьянова, 2023

УДК 004.42

М.Д. ЧЕРЕПАНОВ¹, А.Д. БЕЗРУКИХ¹, В.А. МЕЛЬНИКОВ², А.О. ПОНОМАРЕВА²,
Е.В. МЕЛЬНИКОВА³

¹ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО», г. Санкт-Петербург;

²ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск;

³ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», г. Красноярск

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ АУДИОФАЙЛАМИ

Ключевые слова: иммерсивность; информационно-аналитическая система; искусственный интеллект; распознавание речи; речевое управление.

Аннотация. Целью работы является автоматизация процесса управления аудиофайлами при помощи голоса в работе звукооператора. Решены задачи определения требований и компонентов информационной системы, анализа подобных продуктов, моделирования процессов и архитектуры проекта, выбора технологий реализации. Использованы методы экспертного опроса, сравнения, технологии нейронных сетей, а также методика концептуального проектирования. Подтверждена гипотеза о необходимости размещения компонента автоматического распознавания на клиентской части, чтобы достичь эффекта иммерсивности и должной скорости процесса. Представлены результаты проектирования информационно-аналитической системы речевого управления аудиофайлами. Анализ опыта внедрения систем речевого управления в различных областях позволил определить требования к информационной системе и типовые практические проблемы, решения по обеспечению скорости и синхронности распознавания речи. Предложен алгоритм создания веб-приложения для управления файлами при помощи голоса с обоснованием выбора технологий для реализации проекта.

Вошедшие в нашу жизнь технологии искусственного интеллекта способны существенно

упростить рутинные процессы. Наблюдается тренд на повышение «эргономичности», скорости внедрения цифровых технологий, усиление глубины цифровизации, преодоление сопротивления потенциальных пользователей за счет простоты человеко-машинного взаимодействия и обеспечения более низкой, чем у человека, доли ошибок. По данным аналитиков *Gartner* [5], перспективные технологии в горизонте 2–10 лет, находящиеся в 2022 г. на первых двух стадиях кривой хайпа, направлены на расширение возможностей погружения (иммерсивности) и ускорение внедрения искусственного интеллекта. Достижение эффекта иммерсивности тесно связано с использованием голоса.

Перспективы систем распознавания речи соответствуют возможностям многослойных нейронных сетей [4] с послойным обучением, начиная с нижних слоев [6]. Среди проблем систем распознавания речи, не нашедших пока приемлемого решения, можно назвать проблемы «удаленного микрофона», распознавания речи с дефектами, с акцентом. Представляют определенную сложность поиск ключевых слов в непрерывном потоке речи, проведение интонационного анализа речи, а также шум [2]. В целом, на верность распознавания влияет зависимость/независимость от диктора, размер словаря, слитности речи, тип используемого алгоритма.

Необходимость автоматизации данной сферы на основе речевых технологий определяется не только потенциальным дефицитом комплекса музыкальных и цифровых компетенций у одного человека с соответствующей нехваткой спе-

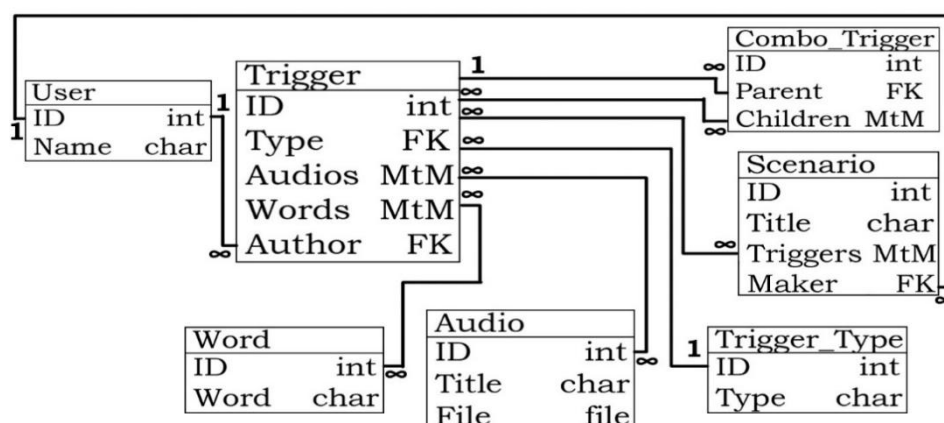


Рис. 1. Логическая модель базы данных

циалистов, но и требованиями многозадачности и синхронности, когда в прямом смысле «рук не хватает». Проведение практически любого музыкального или культурно-массового мероприятия предполагает использование не только звукоусилительной техники. Необходимо постоянно следить за светом, аудио-сопровождением, четкой настройкой устройств аудио-захвата, обеспечивать ситуационность действий, без чего нельзя добиться должной клиентоориентированности. Люди в таких условиях часто совершают ошибки из-за невнимательности или утомления, в отличие от компьютера, который просто выполняет команды.

Разработка системы управления аудиофайлами

Для обеспечения частичной передачи действий по управлению аудиофайлами были выявлены требования к информационной системе с учетом достоинств и недостатков аналогов, спроектирована система управления аудиофайлами, реализован прототип системы. Использована методика концептуального проектирования информационных систем с указанием перечня процедур [1]. Для анализа предметной области и постановки проблем был проведен опрос среди ведущих мероприятий, звукооператоров и радиоведущих. Результаты данного опроса помогли выявить проблемы и определить необходимый функционал программного прототипа. Проведен сравнительный анализ существующих программных решений и технологий, сравнивались голосовые помощники,

которые используются в умных устройствах и операционных системах.

Опираясь на результаты подготовительного этапа проектирования для моделирования основных процессов и архитектуры проекта информационной системы, разработали *UML*-диаграмму [3]. Использование данного инструмента позволяет описать объекты в едином синтаксисе, понятном всем. Логическая модель базы данных (рис. 1) отражает представление о связях в базе данных системы и информацию об отдельных классах.

Определены модели акторов системы (действующих субъектов), все действия которых отражены на диаграмме прецедентов. Предлагаемые компоненты системы: управление выборкой; информационными страницами; сценариями; преобразование сигнала; автоматическое распознавание.

Диаграмма последовательности (рис. 2) показывает последовательность взаимодействия различных объектов системы при выполнении процесса.

Диаграмма активности представляет из себя блок-схему, на которой изображено, как поток управления переходит от действия к действию (рис. 3). Распознавание речи идет без остановки, начиная с момента запуска сценария и вплоть до запуска финального триггера или принудительной остановки. Были выбраны технологии для реализации информационной системы. Для написания серверной части сайта принято решение использовать фреймворк *Django* языка *Python*, для которого характерно наличие большого количества инструментов

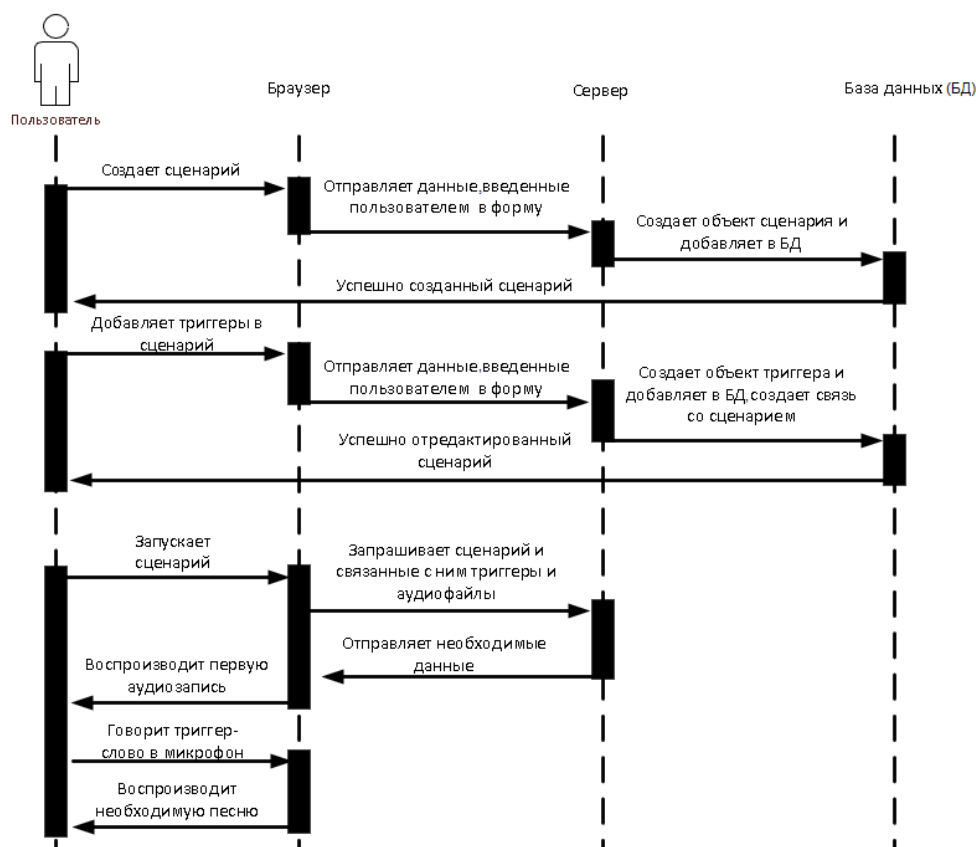


Рис. 2. Диаграмма последовательности бизнес-процесса

для реализации программы, без использования дополнительных библиотек. Для клиентской части применяли стек из таких технологий, как: язык разметки *HTML*, язык для сценариев *JavaScript*, язык для описания стилей документа *CSS*. *JavaScript* позволил придать интерактивность веб-странице, а также взаимодействовать с устройствами ввода, например, с микрофоном и серверной частью веб-приложения. Для языка *CSS* был выбран фреймворк *Bootstrap*, а для языка *JavaScript* – *jQuery*.

Компонент «Автоматического распознавания» включает функции подключения устройства ввода к системе получения звукового сигнала с него, распознавания слов из полученного сигнала. По итогам опроса экспертов и анализа существующих аналогов был сделан вывод о том, что система должна распознавать речь непрерывно и быстро. Если данный компонент реализовать в серверной части, то для распознавания каждой фразы необходимо обращаться к серверу и ждать ответ от него. Для того чтобы не допустить потерю времени, было решено реализовать компонент на клиентской части.

Выбор библиотеки для распознавания зависит от языка программирования, на котором написана система. В клиентской части используется фреймворк *jQuery* языка *JavaScript*, который имеет в своем функционале интерфейс *webkit Speech Recognition*, методы в котором предназначены для распознавания речи в полученном сигнале с микрофона. Причем многие методы могут вызываться внутри других методов или обработчиков. Например, эффект непрерывного распознавания можно получить, если в конце исполняемого программного кода обработчиком событий *SpeechRecognition.onend* вызвать метод *SpeechRecognition.start*. Для улучшения этого эффекта можно изменить свойство интерфейса «*SpeechRecognition.interimResults*», которое отвечает за возвращение промежуточных результатов распознавания.

Предлагаемая система управления аудио-файлами позволяет решить проблему нехватки компетенций и добиться эффекта погружения в работу звукооператора. Создание голосового помощника позволяет убрать аудиосопровождение из списка задач звукооператора и даже пол-

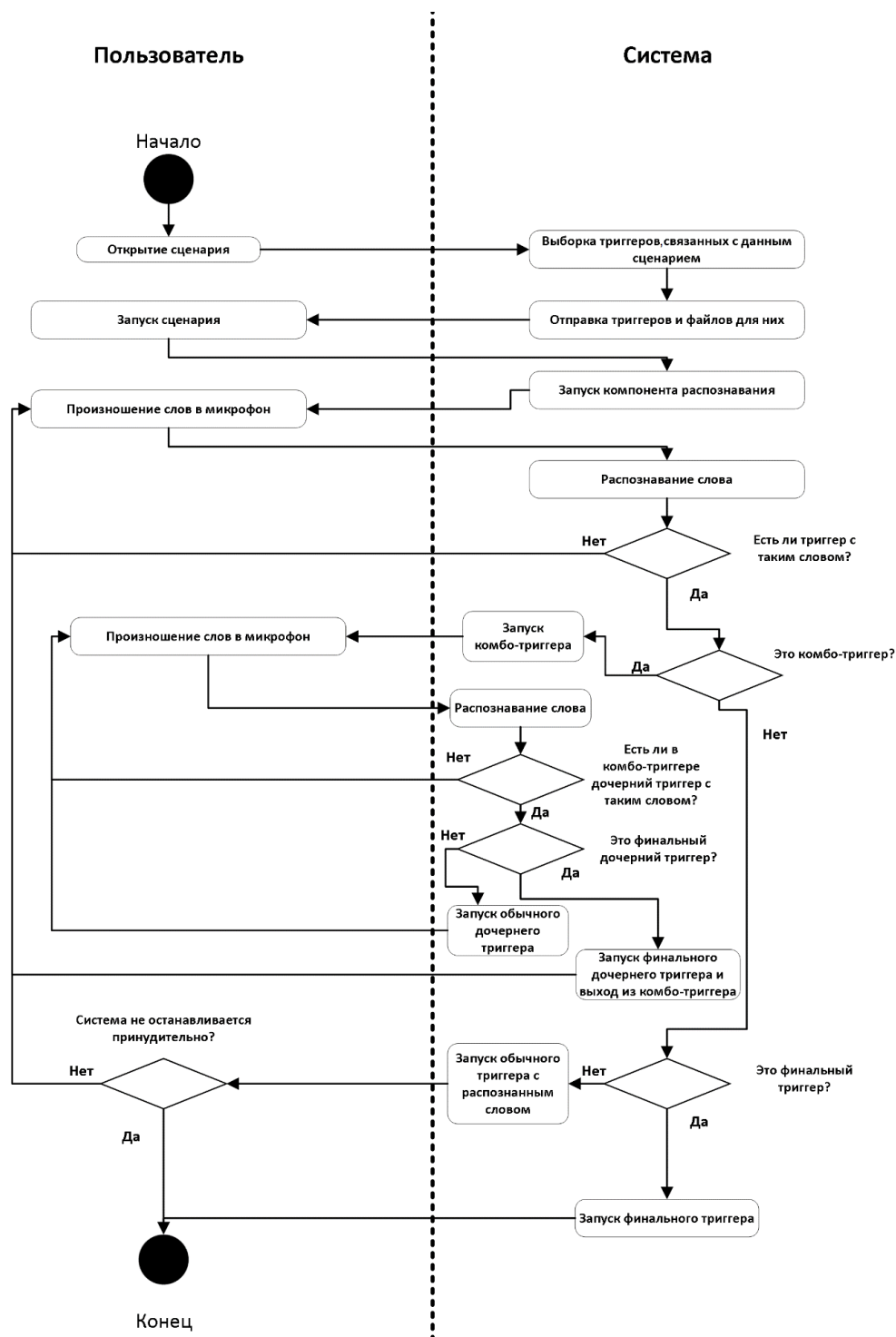


Рис. 3. Диаграмма активности процесса запуска сценария

ностью заменить его, учитывая, что остальные задачи можно решить до начала мероприятия. Используются технологии нейронных сетей для голосового управления аудиофайлами. Описаны процессы и определены технологии для реали-

зации информационной системы. Существующие готовые решения не дают возможности изменения конфигураций файлов и недоступны пользователям финансово, в отличие от разрабатываемого решения.

Список литературы

1. Ананьев, А.С. Интеллектуальные технологии проектирования информационных систем. Методика проектирования программных продуктов в условиях наличия прототипа / А.С. Ананьев, Д.В. Бутенко, К.В. Попов // Инженерный вестник Дона. – 2012. – № 2(20). – С. 100–105.
2. Левинский, А.Т. Поиск и распознавание заданных ключевых фраз в слитной речи / А.Т. Левинский, М.К. Быковский // Политехнический молодежный журнал. – 2018. – № 11.
3. Рамбо, Д. 2.0. Объектно-ориентированное моделирование и разработка / Д. Рамбо, М. Блаха. – СПб : Питер, 2021. – 544 с.
4. Тампель, И.Б. Автоматическое распознавание речи – основные этапы за 50 лет / И.Б. Тампель // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. – 2015. – Т. 15. – № 6. – С. 957–968.
5. Perri, L. What's New in the 2022 Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies [Electronic resource]. – Access mode : URL: [gartner.com/en/articles/what-s-new-in-the-2022-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies](https://www.gartner.com/en/articles/what-s-new-in-the-2022-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies).
6. Yu, D. Automatic Speech Recognition / D. Yu, L. Deng // A Deep Learning Approach. – London, Springer, 2015. – 321 p.

References

1. Anan'yev, A.S. Intellektual'nyye tekhnologii proyektirovaniya informatsionnykh sistem. Metodika proyektirovaniya programmnykh produktov v usloviyakh nalichiya prototipa / A.S. Anan'yev, D.V. Butenko, K.V. Popov // Inzhenernyy vestnik Dona. – 2012. – № 2(20). – S. 100–105.
2. Levinskiy, A.T. Poisk i raspoznavaniye zadannykh klyuchevykh fraz v slitnoy rechi / A.T. Levinskiy, M.K. Bykovskiy // Politekhnicheskii molodezhnyy zhurnal. – 2018. – № 11.
3. Rambo, D. 2.0. Ob"yektno-oriyentirovannoye modelirovaniye i razrabotka / D. Rambo, M. Blakha. – SPb : Piter, 2021. – 544 s.
4. Tampil', I.B. Avtomaticheskoye raspoznavaniye rechi – osnovnyye etapy za 50 let / I.B. Tampil' // Nauchno-tekhnicheskiiy vestnik informatsionnykh tekhnologiy, mekhaniki i optiki. – 2015. – T. 15. – № 6. – S. 957–968.

УДК 628.8, 69.001.5

Е.С. ЧИКМАРЕВ, С.В. ПРИДВИЖКИН, О.М. ЗВЕРЕВА
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого
Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург

РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ С ПРИМЕНЕНИЕМ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ: АВТОМАТИЗАЦИЯ СРЕДСТВАМИ DYNAMO

Ключевые слова: автоматизация; инженерные системы; модель энергопотребления; процесс; расчет; скрипт.

Аннотация. Целью данной работы является описание комплексного подхода к проектированию инженерных систем, где в качестве информационной основы используется цифровая информационная модель (BIM-модель) объекта строительства, а для повышения эффективности процессов проектирования используются скрипты, созданные в среде визуального программирования *Dynamo*. Гипотеза исследования состоит в том, что такой подход позволяет сократить трудозатраты и повысить качество документации, что в результате создает предпосылки для успешного сопровождения остальных этапов жизненного цикла объекта строительства. В исследовании были использованы такие методы, как сравнительный анализ, моделирование, наблюдение, проведение натурного эксперимента. Созданный подход был успешно реализован в одной из проектных компаний Екатеринбурга.

В рамках данного исследования применение инструментов автоматизации будем рассматривать на примере систем вентиляции, отопления, теплоснабжения, а также систем водоснабжения зданий и сооружений.

Был проанализирован процесс выполнения расчета воздухообменов в помещениях, а также произведена последующая оценка затрат тепла на нагрев вентиляционного воздуха, анализ проводился на стадии разработки проектной документации. Автоматизация процесса расчета состояла из нескольких этапов.

1. Разработка скрипта с помощью системы

визуального программирования *Dynamo* [1; 2]. Эта система позволяет обрабатывать геометрические данные от инженерных пространств, размещенных в модели, построенной в среде *Revit* в соответствии с архитектурной моделью и помещениями. Перед запуском скрипта необходимо изменить параметры по умолчанию для норм по кратности воздуха, по количеству людей, по количеству сантехнических приборов [3; 4].

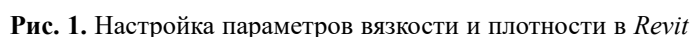
2. Разработка необходимых шаблонов спецификаций: вспомогательная таблица для выбора и назначения определенного алгоритма расчета воздухообмена в помещениях, а также основная таблица воздухообменов с итоговыми значениями.

3. Создание вспомогательных спецификаций для назначения имени системы и спецификаций для оценки нагрузок по системам.

Была проведена оценка эффективности автоматизации процесса. В данном случае автоматизация частичная: необходим контроль специалиста. Уровень автоматизации (LOA) по шкале Т. Шеридана и В. Вепланка – «3»: инструмент предлагает полный набор решений/действий, формирует альтернативы и сужает выбор до нескольких вариантов [5].

Исследования показали, что трудозатраты на осуществление расчета с помощью разработанных инструментов снизились по сравнению с ручным расчетом на 45–60 %.

Далее более детально рассмотрен инструмент автоматизации расчета тепловыделений по подвалу и разработанный с этой целью скрипт *Dynamo*. Основная цель применения данного инструмента – повышение энергоэффективности зданий, снижение нагрузки на системы отопления технических этажей, снижение капитальных затрат на оборудование и



Наименование параметра в <i>Дунаго</i>	Единица измерения	Значение параметра по умолчанию
Уровень потолка подвала (отметка уровня 1 этажа)	–	0
Теплопроводность изоляции	Вт/(м * °C)	0,036
Теплопроводность стал	Вт/(м * °C)	48
Коэффициент теплоотдачи на наружную поверхность	Вт/(м ² * °C)	7
Средняя температура в подвале за год	°C	5
Коэффициент потери тепла через опоры	–	1,2

Применение автоматизации позволило снизить нагрузку на отопление. Как показала практика, расчет производится быстрее в 3–5 раз, чем в сторонних программах или при ручном расчете, а с учетом сложности конфигурации систем в современных зданиях показатель достигал значений в 5–7 раз для некоторых объектов. При использовании скрипта снизилось влияние человеческого фактора, поскольку для расчета используются данные, хранящиеся в

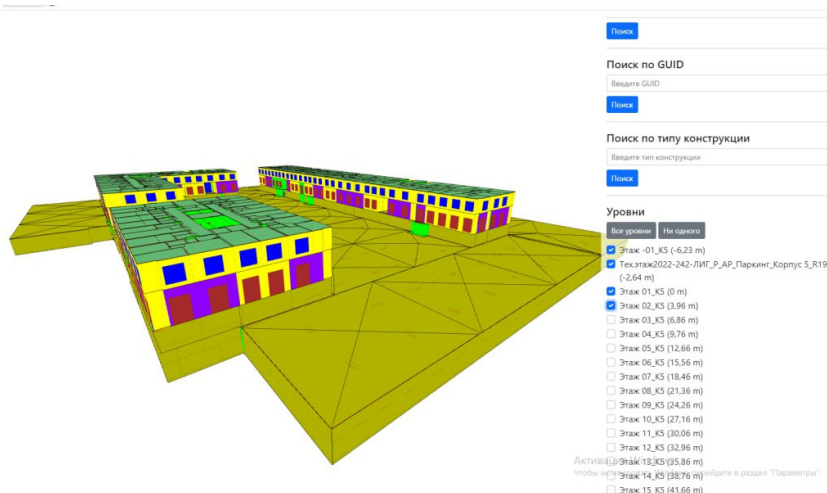


Рис. 2. Модель энергопотребления на базе проекта в *Revit*

базе данных, имеющихся в модели экземпляров, поэтому корректно считываются все сегменты. Созданы разные версии скрипта для ОВ и водоснабжения и канализации (ВК), поскольку возникает сложность сортировки по имени систем в одной версии. Была проведена оценка погрешности расчетов, выполнено сравнение расчета с использованием созданного инструмента и ручного расчета, погрешность составила менее 3 %.

Проведена оценка автоматизации процесса на примере автоматического размещения приборов отопления в модели. Созданный инструмент позволяет расставить отопительные приборы под окнами в соответствии с файлом архитектурных решений (АР). Отопительными приборами являются экземпляры семейства категории «Оборудование» с определенными названиями («Радиатор», «Конвектор» и т.д.). Инструмент позволяет разместить прибор с заданными отступами от ограждающих конструкций и поверхности пола, имеется возможность размещать узел прибора отопления с подводками трубопроводами, инструмент имеет понятный пользователю интерфейс, который прост в использовании.

Внедрение данного инструмента позволило сократить время на создание информационной модели отопления, что существенно сказалось на проектировании многоэтажных зданий с большим количеством типовых этажей и размещении светопрозрачных конструкций с поэтажным смещением. Трудозатраты на выполнение данного процесса снизились на 80 %.

Комплексность процесса автоматизации обеспечивается тем, что в процесс проектирования также были внедрены скрипты *Dynamo*, выполняющие расчет массы креплений для трубопроводных систем и систем вентиляции и расчет материала для изготовления соединительных деталей воздухопроводов. Данные инструменты применимы при разработке информационных моделей трубопроводных систем и систем вентиляции на стадии рабочей документации. Данный процесс автоматизирован на 95 %. Специалист, выполняющий расчет, должен визуально проконтролировать заполнение параметров «Имя системы» и «Система» у элементов модели для корректной сортировки при расчетах. Скрипты позволили сократить трудозатраты на рутинный процесс ручного расчета, что также повысило точность расчета и уменьшило влияние человеческого фактора.

Для внедрения в цифровую информационную модель здания таких процессов, как расчет теплопотерь и оценка энергопотребления, был использован плагин «Два облака». Для теплотехнического расчета необходимо формирование энергетической модели здания – комплекса инженерных пространств с данными о температурном режиме, затратах тепла на нагрев вентиляционного воздуха (рис. 2). Определение ограждающих конструкций помещения, их площади и прочих параметров производится плагином с учетом существующих требований [10]. Чтобы автоматизировать процесс идентификации типа санузла и задать ему необходимую отопительную нагрузку для на-

грева вентиляционного воздуха, был разработан скрипт в среде *Dynamo*. Он выполняет выбор вентиляционной нагрузки в соответствии с типом санузла (на 25 и 50 м³/ч). Готовый отчет о тепловых потерях и таблица с необходимыми тепловыми нагрузками отопляемых помещений делают невозможными автоматизацию процесса моделирования отопительной системы и проведения дальнейших инженерных расчетов. Это вызвало необходимость разработки дополнительных решений.

Для того чтобы эффективно использовать модель энергопотребления, необходимо связать отопительные нагрузки с семействами приборов отопления, размещенными в отопляемых помещениях согласно цифровой модели здания. С этой целью был создан скрипт в среде *Dynamo* по записи тепловых нагрузок

в отопительные приборы. Таким образом, информационная модель стала подготовленной для дальнейшего гидравлического расчета в *Revit* с использованием плагина *MagiCAD*, который работает на базе цифровой модели отопления.

В ходе выполненного исследования были найдены проблемные области, смоделированы существующие процессы и определены перспективные направления для автоматизации таких процессов, как трассировка коллекторных систем, моделирование теплого пола в *Revit*. Важно отметить, что, хотя автоматизация состоит во внедрении нескольких скриптов, была учтена взаимосвязь процессов, что позволило обеспечить комплексность данного подхода. Это решение было успешно внедрено в одной из проектных компаний Екатеринбурга.

Список литературы

1. Руководство по визуальному программированию в Autodesk Dynamo / М. Jezyk, Jn. Pierson // *Dynamo Primer* [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://primer.dynamobim.org/ru>.
2. Автоматизация формирования спецификаций с помощью скрипта, разработанного в среде *Dynamo* / М.Н.А. Мохамед, С.В. Придвижкин, М.М. Карманова, Е.А. Печеркина // *Перспективы науки*. – 2022. – № 5(152). – С. 82–87.
3. СП 54.13330.2020 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 (с Изменениями № 1, 2, 3), таблица 9.1.
4. СП 60.13330.2020 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха СНиП 41-01-2003 / п.7.7, п.7.10, Приложение В.
5. Кораблев, И.Г. Оценка уровня автоматизации бизнес-процессов предприятия / И.Г. Кораблев // *Вестник Череповецкого государственного университета*. – 2016. – № 1(70). – С. 17–24.
6. Основы проектирования энергоэффективного здания / С. Щеглов. – М. : ООО «ТехноНИКОЛЬ Строительные Системы», 2021. – 114 с.
7. Наумов, А.Л. Оценка и роль теплозащиты общественных зданий / А.Л. Наумов // *АВОК*. – 2009. – № 7.
8. Lapin, V.M. Energy efficiency of heating appliances with various thermal inertia during intermittent heating modes / V.M. Lapin // *АВОК*. – 2012. – № 8.
9. Кустова, А.А. Энергоэффективность. Почему западная энергосервисная система не работает в России? / А.А. Кустова // *АВОК*. – 2008. – № 8.
10. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 / Таблица 1, 2, 3.

References

1. Rukovodstvo po vizual'nomu programmirovaniyu v Autodesk Dynamo / M. Jezyk, Jn. Pierson // *Dynamo Primer* [Electronic resource]. – Access mode : <https://primer.dynamobim.org/ru>.
2. Avtomatizatsiya formirovaniya spetsifikatsiy s pomoshch'yu skripta, razrabotannogo v srede Dynamo / M.N.A. Mokhamed, S.V. Pridvizhkin, M.M. Karmanova, Ye.A. Pecherkina // *Perspektivy nauki*. – 2022. – № 5(152). – S. 82–87.
3. SP 54.13330.2020 Zdaniya zhilye mnogokvartirnyye. Aktualizirovannaya redaktsiya SNiP 31-01-2003 (s Izmeneniyami № 1, 2, 3), tablitsa 9.1.

4. SP 60.13330.2020 Otopleniye, ventilyatsiya i konditsionirovaniye vozdukha SNIp 41-01-2003 / p.7.7, p.7.10, Prilozheniye V.
 5. Korablev, I.G. Otsenka urovnya avtomatizatsii biznes-protssessov predpriyatiya / I.G. Korablev // Vestnik Cherepovetskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2016. – № 1(70). – S. 17–24.
 6. Osnovy proyektirovaniya energoeffektivnogo zdaniya / S. Shcheglov. – M. : ООО «TekhnoNIKOL' Stroitel'nyye Sistemy», 2021. – 114 s.
 7. Naumov, A.L. Otsenka i rol' teplozashchity obshchestvennykh zdaniy / A.L. Naumov // AVOK. – 2009. – № 7.
 9. Kustova, A.A. Energoeffektivnost'. Pochemu zapadnaya energoservisnaya sistema ne rabotayet v Rossii? / A.A. Kustova // AVOK. – 2008. – № 8.
 10. SP 50.13330.2012 Teplovaya zashchita zdaniy. Aktualizirovannaya redaktsiya SNIp 23-02-2003 / Tablitsa 1, 2, 3.
-

© Е.С. Чикмарев, С.В. Придвижкин, О.М. Зверева, 2023

УДК 519.248: 681.7.068

В.П. ШУВАЛОВ, С.В. ТИМЧЕНКО, И.Г. КВИТКОВА

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики», г. Новосибирск

МЕТОДЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ОПТОВОЛОКОННЫХ ЛИНИЙ

Ключевые слова: классификация; надежность; оптоволоконная линия; отказ; руководящий документ; техническая система; техническое обслуживание и ремонт.

Аннотация. В статье приведена расширенная классификация существующих методов технического обслуживания и ремонта, дан обзор и анализ некоторых работ отечественных и зарубежных авторов, посвященных оптимизации стратегий технического обслуживания. На основе анализа существующих руководящих документов отрасли связи рассмотрены нюансы корректирующего и профилактического технического обслуживания волоконно-оптических линий передачи в нашей стране.

Введение

В оптических системах связи оптоволоконная линия (ОВЛ) является одним из элементов, от работоспособности которого зависит качество предоставляемых услуг (качество обслуживания). В рекомендациях ITU-T E.800 понятие качества обслуживания сформулировано как «суммарный эффект показателя службы, определяющего степень удовлетворенности пользователя услугой».

В процессе эксплуатации ОВЛ происходит ее старение, которое выражается в усталостном накоплении повреждений, вызывающих в конечном счете необходимость замены ОВЛ вследствие нецелесообразности ее дальнейшей эксплуатации. До наступления этого момента ОВЛ подвергается различным видам технического обслуживания и ремонта (ТО и Р): текущему, капитальному, аварийному. Рассматривая процедуры ТО и Р, следует отметить, что обслуживание может выполняться или до отказа (превентивное обслуживание), или после от-

каза (коррективное обслуживание).

Многие реальные технические системы (ОВЛ не являются исключением) можно рассматривать как стареющие системы, принимающие в процессе старения и/или износа множество состояний и, следовательно, являющиеся системами с множеством состояний (*multi state system, MSS*). В простейшем случае предполагается, что *MSS* может находиться в трех состояниях: рабочем, деградирующем и состоянии отказа.

Классификация методов технического обслуживания и ремонта

Виды технического обслуживания можно подразделить на две большие категории: коррективное и превентивное. Коррективное обслуживание – обслуживание, осуществляемое в связи с отказом системы. Превентивное обслуживание осуществляется на функционирующей системе по результатам мониторинга, определения состояния системы и предупреждения возникающих отказов.

Техническое обслуживание может быть также классифицировано по степени обеспечения работоспособности после ремонта.

1. Совершенный ремонт (СР) или совершенное обслуживание, при котором работоспособность после ремонта оценивается как «такая же хорошая, как новая» (*«as good as new»*).

2. Минимальный ремонт (МР) или минимальное обслуживание. При этом ремонт системы приводит к состоянию, когда интенсивность отказов соответствует состоянию в момент отказа. Этот вид ремонта впервые был исследован в работе [1]. Состояние после ремонта при этом обозначается «такое же плохое, как ранее» (*«as bad as old»*). Замена вышедшего из строя ремня на двигателе – это пример минимального ремонта, поскольку общая интенсивность отказов в машине существенно не изменится.



Рис. 1. Классификация видов ТО и Р

3. Несовершенный (*imperfect*) ремонт (**НСР**) или несовершенное обслуживание. Обслуживание не обеспечивает создание условий, при которых система после обслуживания становится «такой же, как новая» (*as good as new*). Обычно это предполагает, что состояние системы находится после обслуживания между состояниями «такое же, как новое» и «такое же плохое, как старое» (*as bad as old*). Несовершенное обслуживание включает два крайних варианта: минимальное и совершенное обслуживание. Регулировка двигателя – это пример несовершенного обслуживания, т.к. при этом двигатель не становится «таким, как новый», но его показатели существенно улучшаются. Перепайка соединений оптического кабеля не делает его новым, но уменьшает ослабление сигнала [2].

4. Плохой (*worth*) ремонт (**ПР**), при котором увеличивается частота отказов или ускоряется старение (система становится более старой, чем была).

5. Наихудший ремонт (**НХР**) или обслуживание (*worst repair or maintenance*), который может привести к отказу.

Классификация методов технического обслуживания и ремонта представлена на рис. 1. Примеры возможных случаев проявления несовершенного, плохого, наихудшего обслуживания приведены в работе [3].

Стратегия обслуживания, ориентированная на обеспечение надежности (*Reliability Centered Maintenance*), – это обслуживание, при котором

делается попытка учесть все виды отказов [4].

Обслуживание, учитывающее риски возникновения нежелательных ситуаций (*Risk-based Maintenance*), предполагает учет риска невыполнения требований к надежности.

В соответствии с работой [3] политика обслуживания основывается на плановых инспекциях: периодических инспекциях, инспекциях, зависящих от срока эксплуатации. С возрастом системы интервал между проверками может уменьшаться.

Оптимизация стратегий обслуживания заключается, как правило, в обеспечении показателей надежности с минимально возможными затратами.

Анализу стратегий технического обслуживания и их оптимизации посвящено множество работ, которые последовали вслед за [1; 3] и публикуются до настоящего времени.

Отметим, что оптимизация ТО и Р направлена на улучшение процесса управления ТО любой системы. Оптимизация ТО является одной из основных задач любого производства или процесса функционирования системы, т.к. любой отказ системы во время эксплуатации не только опасное событие, но еще и дорогостоящее.

Дальнейшее развитие теории ТО и Р получила в работах Шеу и др. [5; 6]. Хороший обзор работ, посвященный стратегиям ТО и Р, появился в 2010 г. [7], в нем рассмотрены подходы к построению моделей ТО и Р.

Одной из стратегий технического обслужива-

живания является ориентирование на срок эксплуатации (*Age-dependent Policy*) и ее разновидность – выполнение замены элементов системы или всей системы на новую спустя время T от начала эксплуатации или в случае внезапного отказа в зависимости от того, что раньше произойдет. Применительно к оптическому кабелю (ОК) такого рода стратегия с заменой ОК, в целом, неприемлема. Внезапный отказ на том или ином участке ОК сопровождается заменой этого участка, но не всего кабеля в целом. Развитием этой стратегии является стратегия замены элементов системы на вариант замены после времени T или после числа отказов N , в зависимости от того, что произошло раньше.

Известно, что для многих систем надежность зависит не столько от времени эксплуатации, сколько от условий эксплуатации. В равной мере это относится и к ОВЛ, где надежность зависит от нагрузки, наличия воды, температуры, коррозии и т.д., которые ведут к деградации оптоволокон. В зависимости от степени влияния различных факторов деградации ОВЛ может находиться в различных состояниях, позволяющих выполнять предоставление услуг с тем или иным качеством. Отсюда вытекает необходимость моделирования систем со многими состояниями. Этой проблематике посвящено множество статей как отечественных, так и зарубежных ученых, отличающихся как глубиной исследования, так и используемым математическим аппаратом. Так, в работе [8] предложена модификация метода *Reliability Block Diagram* («блок-схема надежности») применительно к системам со множеством состояний.

В источниках [9–11] используется аппарат марковских процессов, в работе [12] – аппарат полумарковских процессов, в материале [13] используется байесовский подход.

Кроме процессов деградации, при анализе систем с множеством состояний следует учитывать внезапные отказы [14–16]. На практике внезапный отказ приводит не только к переходу системы в неработоспособное состояние (отказу), но и к ускорению или замедлению процессов деградации. Исследованию корреляции процессов деградации и процессов, приводящих к внезапным отказам, посвящены работы [15; 16].

Техническое обслуживание ВОЛС

Описание всех работ при профилактическом и корректирующем (аварийно-восста-

новительном) обслуживании волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) и их частей собрано во множестве стандартов, руководящих документов, инструкций и постановлений отрасли связи.

В руководящем документе (РД) отрасли [17] выделены четыре состояния линейно-кабельных сооружений ВОЛС. Их необходимо четко различать для принятия правильных технических решений. Это такие состояния, как нормальное, предупредительное, поврежденное и аварийное [18].

При нормальном состоянии в пределах заданных допусков находятся как параметры передачи оптического волокна, так и изоляция наружной полиэтиленовой оболочки. При этом нет нарушения целостности покровов по всей длине кабеля.

Если параметры передачи оптического волокна находятся в пределах заданных допусков, а сопротивление изоляции наружной полиэтиленовой оболочки вышло за пределы допусков, либо нарушилась целостность внешних защитных металлических элементов оптического кабеля, то наблюдается предупредительное состояние. При таком состоянии обрыв связи не наступает.

Если параметры передачи всех оптических волокон не соответствуют заданным нормам, допускам и произошел обрыв связи, то наблюдается аварийное состояние.

Планово-профилактическое обслуживание (или в общемировой практике просто профилактическое – *Preventive*) направлено на обеспечение нормального функционирования системы в нормальном, предупредительном и поврежденном состояниях и осуществляется периодически по утвержденному плану [18].

В результате процедур планово-профилактического обслуживания выявляются и устраняются отклонения оптических и электрических характеристик линейных кабельных сооружений от заданных норм.

Для различных типов измерений, входящих в перечень мероприятий по обслуживанию, задана конкретная периодичность. Так, например, измерение затухания оптического кабеля рекомендуется производить не реже одного раза в год по всем незадействованным оптическим волокнам с использованием оптического рефлектометра, а измерения по специально выделенному волокну – не реже двух раз в год и по мере необходимости. В соответствии с РД

45 180-2001, электрическое сопротивление изоляции пластмассовых оболочек оптического кабеля и целостность броневых покровов должны контролироваться каждую весну. Два раза в год, при максимальном промерзании и высыхании грунта, контролируется состояние заземляющих устройств на необслуживаемых регенерационных пунктах и оконечных регенерационных пунктах. Перед началом грозового сезона (раз в год) для различных грунтов производится измерение сопротивления заземляющих устройств, обеспечивающих защиту линейно-кабельных сооружений. Это лишь небольшая часть измерений, проводимых в рамках профилактического технического обслуживания ВОЛС.

Таким образом, в профилактическое техническое обслуживание входит периодический эксплуатационный контроль, ремонтно-настроечные работы, плановые измерения рабочих характеристик, плановая замена компонентов аппаратуры, а также текущее обслуживание оборудования и аппаратуры.

Корректирующее техническое обслуживание направлено на восстановление работоспособности поврежденной системы. Основным видом работ являются ремонтно-восстановительные работы. При фиксации аварийного повреждения ОК составляется технологическая карта. В этой карте указываются последовательность и расчетные сроки различных операций и фаз восстановительных работ. При составлении карты всегда учитываются не только тип кабеля, трасса ВОЛС, время года, но и время на восстановление линии передачи, которое не должно превышать десяти часов. Корректирующее техническое обслуживание, как аварийное обслуживание, осуществляется сразу и

так, чтобы обеспечивалось быстрое постоянное или временное восстановление работоспособности ВОЛС.

Временную схему восстановления ВОЛС используют, если для организации постоянной схемы восстановления требуется время, превышающее установленное нормой. В случае одиночного видимого локального повреждения, когда время восстановления ВОЛС не превысит норматив, организуется постоянная схема восстановления. Также постоянная схема восстановления ВОЛС выполняется вслед за осуществлением временной схемы восстановления. При корректирующем техническом обслуживании в виде аварийно-восстановительных работ на линиях связи должен выполняться ряд условий, таких как оперативная доставка технических средств и ремонтных бригад на место аварии, оптимальное использование средств механизации и одновременное совмещение по времени разнообразных работ и операций.

Заключение

Первые руководящие документы отрасли связи, определяющие проведение работ ТО и Р на линейно-кабельных сооружениях ВОЛС, созданы более 20 лет назад. Они периодически дорабатывались, в них вносились изменения в соответствии с тенденциями развития теории и практики оптимизации процессов технического обслуживания и ремонта. Однако, как не трудно убедиться из анализа как зарубежных, так и российских публикаций, еще предстоит большая работа по изучению этих материалов и внедрению их в практику эксплуатации ВОЛС.

Работа выполнена в рамках государственного задания 071-03-2023-001 от 19.01.2023.

Список литературы

1. Barlow, R.E. Mathematical Theory of Reliability / R.E. Barlow, F. Proschan. – Wiley : New York, 1965. – 256 p.
2. Aging and degradation of optical fiber parameters in a 16-year-long period of usage / A. Maslo, M. Hodzic, E. Skaljo, A. Mujcic // Fiber and Integrated Optics. – 2020. – Vol. 39. – № 1. – P. 39–52.
3. Agrawal, A. A Survey of Network Reliability and Domination Theory / A. Agrawal, R.E. Barlow // Operations Research. – 1984. – Vol. 32. – № 3. – P. 478–492.
4. Шувалов, В.П. Техническое обслуживание сетей доступа большого радиуса действия, ориентированное на обеспечение надежности / В.П. Шувалов, И.Г. Квиткова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2022. – № 7(133). – С. 24–28.
5. Sheu, S.H. A general age replacement model with minimal repair and general random repair cost / S.H. Sheu // Microelectronics and Reliability. – 1991. – Vol. 31. – No. 5. – P. 1009–1017.

6. Sheu, S.H. Optimal policies with decreasing probability of imperfect maintenance / S.H. Sheu // *IEEE Transactions on Reliability*. – 2005. – Vol. 54. – No. 2. – P. 347–357.
7. Vasili, M. Maintenance optimization models: a review and analysis / M. Vasili, T.S. Hong, N. Ismail // *Proceedings of the 2011 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 22 – 24 January 2011. – Malaysia : Kuala Lumpur, 2011. – P. 1131–1138.
8. Levitin, G. Block diagram method for analyzing multi-state systems with uncovered failures / G. Levitin // *Reliability Engineering & System Safety*. – 2007. – Vol. 92. – No. 6. – P. 727–734.
9. Reliability modeling of multi-state degraded repairable systems and its applications to automotive systems. / J. Yu, S. Zheng, H. Pham, T. Chen // *Quality and Reliability Engineering International*. – 2018. – Vol. 34. – № 3. – P. 459–474.
10. Шувалов, В.П. Модель надежности оптоволокна в условиях деградации / В.П. Шувалов, Б.П. Зеленцов, И.Г. Квиткова // *Вестник СибГУТИ*. – 2022. – № 3(59). – С. 56–61.
11. Shuvalov, V.P. Methodology for calculating the reliability of optical fiber in conditions of its degradation / V.P. Shuvalov, B.P. Zelentsov, I.G. Kvitkova // *4th International Science and Technology Conference “Modern Network Technologies MoNeTec-2022”*. – Moscow, 2022. – P. 1–4.
12. Chrysaphinou, O. Multi-state reliability systems under discrete time semi-Markovian hypothesis / O. Chrysaphinou, N. Limnios, S. Malefaki // *IEEE Transactions on Reliability*. – 2011. – Vol. 60. – № 1. – P. 80–87.
13. Development of a Bayesian multi-state degradation model for up-to-date reliability estimations of working industrial components / M. Compare, P. Baraldi, I. Bani, E. Zio, D. McDonnell // *Reliability Engineering & System Safety*. – 2017. – Vol. 166. – P. 25–40.
14. Eryilmaz, S. Assessment of a multi-state system under a shock model / S. Eryilmaz // *Applied Mathematics and Computation*. – 2015. – Vol. 269. – P. 1–8.
15. Wang, R. Shock-loading-based reliability modeling with dependent degradation processes and random shocks / R. Wang, M. Zhu // *International Journal of Reliability, Quality and Safety Engineering*. – 2022. – Vol. 29. – № 03. – P. 2250002.
16. Park, M. Condition-based maintenance for a degradation-shock dependence system under warranty / M. Park, H. Pham // *International Journal of Production Research*. – 2022. – Vol. 2022. – P. 1–16.
17. РД 45 180-2001. Руководство по проведению планово-профилактических и аварийно-восстановительных работ на линейно-кабельных сооружениях связи волоконно-оптической линии передачи. – М. : Минсвязи России, 2001. – 74 с.
18. Алексеев, Е.Б. Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных сетей / Е.Б. Алексеев, В.Н. Гордиенко, В.В. Крухмалев и др. – М. : Горячая линия – Телеком, 2008. – 392 с.

References

4. Shuvalov, V.P. Tekhnicheskoye obsluzhivaniye setey dostupa bol'shogo radiusa deystviya, oriyentirovannoye na obespecheniye nadezhnosti / V.P. Shuvalov, I.G. Kvitkova // *Nauka i biznes: puti razvitiya*. – М. : TMBprint. – 2022. – № 7(133). – С. 24–28.
10. Shuvalov, V.P. Model' nadezhnosti optovolokna v usloviyakh degradatsii / V.P. Shuvalov, B.P. Zelentsov, I.G. Kvitkova // *Vestnik SibGUTI*. – 2022. – № 3(59). – С. 56–61.
17. RD 45 180-2001. Rukovodstvo po provedeniyu planovo-profilakticheskikh i avariyno-vosstanovitel'nykh rabot na lineyno-kabel'nykh sooruzheniyakh svyazi volokonno-opticheskoy linii peredachi. – М. : Minsvyazi Rossii, 2001. – 74 s.
18. Alekseyev, Ye.B. Proyektirovaniye i tekhnicheskaya ekspluatatsiya tsifrovyykh telekommunikatsionnykh setey / Ye.B. Alekseyev, V.N. Gordiyenko, V.V. Krukhmalev i dr. – М. : Goryachaya liniya – Telekom, 2008. – 392 s.

УДК 004.056.5

М.А. АГАСИЕВ, М.Р. СЕРДЮКОВ, А.А. МОРИН, А.С. БЛАГОРАЗУМОВ
ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет», г. Москва

ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ И РАЗВИТИЯ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ ПО РИСУНКУ ВЕН В БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ключевые слова: аутентификация; биометрическая аутентификация; васкулярная аутентификация; информационная безопасность; несанкционированный доступ.

Аннотация. В данной работе были описаны проблемы наиболее распространенных видов биометрической аутентификации в банковской системе Российской Федерации. Проведен анализ различных видов биометрической аутентификации и выявлены существующие недостатки, создающие вероятность несанкционированного доступа третьих лиц. Для устранения данной проблемы предложено развитие биометрической аутентификации по рисунку вен ладони, также известной как васкулярная аутентификация.

Цифровые технологии стали неотъемлемой частью жизни личности, общества и государства, в том числе и в сфере банковских услуг. В современном мире большая часть населения предпочитает не приходить в банк для совершения тех или иных финансовых операций или расплачиваться наличными денежными средствами, а пользоваться пластиковыми картами и онлайн-банкингом. Однако злоумышленники не стоят на месте: вместе с новыми технологиями появляются новые средства и методы совершения атак как на клиентов банка, так и на банковскую инфраструктуру. В связи с этим применяемых банками мер обеспечения безопасности может быть недостаточно для обеспечения безопасности средств и активов клиентов.

Для решения проблем, связанных с хищением данных или денежных средств, может быть использована биометрическая аутентификация, которая позволяет однозначно опре-

делить личность по биологическим (отпечатки пальцев, радужная оболочка и сетчатка глаза и т.д.) или поведенческим (походка, почерк и т.д.) признакам. Такой способ аутентификации позволяет повысить уровень надежности и безопасности различных банковских транзакций.

В данной статье рассматриваются характеристики наиболее популярных технологий биометрической аутентификации в Российской Федерации и предлагается новый, менее популярный в данный момент, метод, способный улучшить защиту данных и обезопасить пользователей от несанкционированного доступа к данным третьих лиц.

В настоящее время наиболее распространенным методом биометрической аутентификации в Российской Федерации является аутентификация по отпечатку пальца. Внедрение данного метода биометрической аутентификации с финансовой точки зрения является допустимым вариантом, однако стоит отметить, что данный метод является недостаточно надежным и безопасным для использования в банковской системе Российской Федерации. При внедрении того или иного метода аутентификации необходимо учитывать все его достоинства и недостатки. Биометрическая аутентификация по отпечатку пальца имеет ряд преимуществ и недостатков, которые представлены в табл. 1.

Повсеместное использование аутентификации по отпечатку пальца в течение многих лет помогло сделать соответствующие выводы о преимуществах и недостатках данного метода. Несмотря на простоту и удобство использования, аутентификация по отпечатку пальца зачастую может быть не пройдена. При порезах рисунок отпечатка нарушается на некоторое время. Также проблемой может стать слишком

Таблица 1. Преимущества и недостатки биометрической аутентификации по отпечатку пальца

Преимущества	Недостатки
Самый распространенный и привычный для населения способ	Повышенное количество ложных срабатываний ввиду загрязнения пальцев
Возможность применения в местах массового скопления людей (аэропорты, вокзалы и т.д.)	Пальцы являются одной из наиболее подверженным травмам частей тела
Отпечатки пальцев являются постоянными	При чрезмерно сухой коже человека невозможно произвести считывание отпечатка пальца некоторыми сканерами

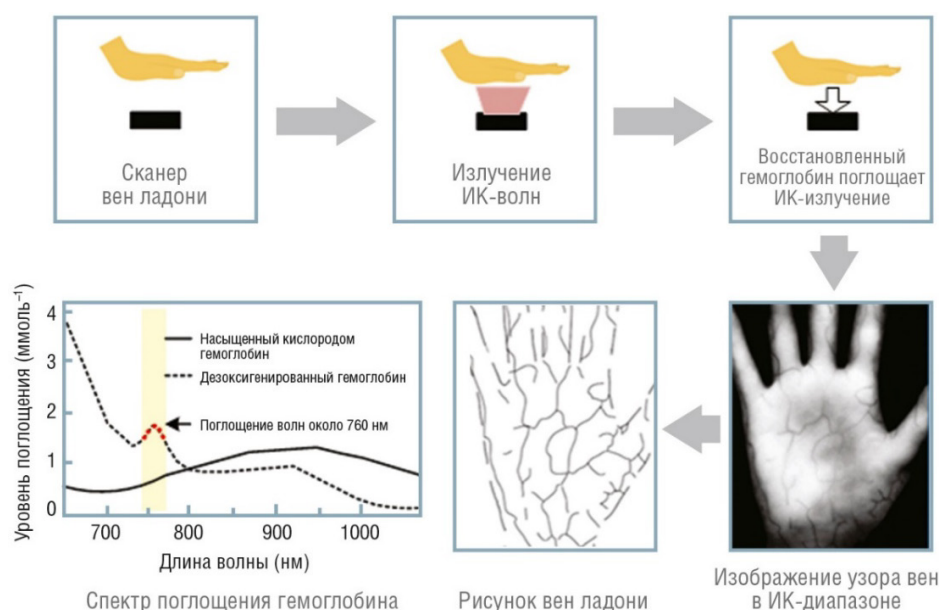


Рис. 1. Процесс биометрической аутентификации по рисунку вен ладони

сухая или слишком влажная кожа пальца, из-за которой корректная работа сканера невозможна.

С учетом описанных недостатков аутентификации по отпечатку пальца можно сделать вывод о том, что данный метод не позволяет эффективно защищать информацию от несанкционированного доступа. В связи с этим появляется необходимость внедрять новые, менее популярные методы биометрической аутентификации, которые позволят усилить защиту данных, обеспечить максимальную безопасность, а также уменьшат количество ложных отказов.

Стоит обратить внимание на такой вид биометрической аутентификации, как аутентификация по рисунку вен ладони, также известной как васкулярная аутентификация. В банковской системе Российской Федерации на данный мо-

мент такой метод аутентификации не используется. Однако стоит сказать, что это один из самых перспективных способов биометрической аутентификации, который в совокупности с другими методами аутентификации позволит достичь необходимый уровень защиты и обеспечит максимальную безопасность данных.

Аутентификация по рисункам вен сравнительно проста в реализации и зачастую использует ту же аппаратную базу, что и оптические сканеры отпечатков пальцев. Стоит отметить, что эффективность данного метода в несколько раз выше, чем эффективность аутентификации по отпечаткам пальцев, что позволяет увеличить точность аутентификации и, соответственно, снизить количество ошибок. В Российской Федерации достаточно большое

Таблица 2. Сравнительная характеристика методов биометрической аутентификации

Метод биометрии	<i>FAR</i>		<i>FRR</i>	
Отпечаток пальца	0,001 %		0,6 %	
Распознавание лица	0,0005 %		0,1 %	
Радужная оболочка глаза	0,00001%		0,016 %	
Сетчатка глаза	0,0001%		0,4 %	
Рисунок вен ладони	0,0008%		0,01 %	

количество сканирующих устройств отечественных производителей, коррелирующее со стоимостью готовых решений, что делает системы васкулярной аутентификации доступными и одними из самых перспективных средств защиты.

Схема работы считывателей рисунка вен основывается на возможности гемоглобина крови поглощать инфракрасное излучение. При сканировании биометрического идентификатора (зачастую это ладонь) он располагается между источником инфракрасного излучения и считывающей поверхностью, которая позволяет получить наиболее компактное устройство считывателя, потому как все аппаратные компоненты расположены в едином месте. Также это позволяет избежать лишних психологических барьеров у субъекта аутентификации, которому не придется помещать свой биометрический идентификатор внутрь сканирующего устройства. В результате ИК-сканирования получается изображение объекта, где вены представлены более темным (практически черным) цветом. Внутренняя сторона ладони является наилучшей областью для сканирования, так как на ней нет волос, которые могут затруднить захват изображения вен. Процесс биометрической аутентификации по рисунку вен ладони изображен на рис. 1.

Рисунок вен ладони человека имеет сложный «паутинный» узор, что позволяет идентифицировать одного человека из огромного количества людей. Рисунок вен будет уникален даже у полностью идентичных близнецов. Ранее подделать рисунок вен и «обмануть» сканер можно было с помощью силиконового муляжа, однако сейчас емкостные сканеры регистрируют разницу в электрических потенциалах между бугорками и впадинами папиллярного узора

и реагируют только на палец живого человека, что делает подделку рисунка невозможной. «Украсть» рисунок вен также не представляется возможным в виду того, что рисунок не виден человеческим глазом, а обнаруживается только в ИК-спектре. Таким образом, аутентификация по рисунку вен представляется более безопасным и надежным способом, чем другие методы биометрической аутентификации.

Тем не менее, помимо достоинств, такой метод обладает и недостатками. Считыватели рисунка вен чувствительны к засветке галогеновыми лампами или попаданию прямого солнечного света, что влечет за собой создание особых требований к условиям освещения в месте установки сканера. Также стоит отметить, что некоторые болезни человека (например, анемия) могут затруднять работу считывателя. Впрочем, эти недостатки могут быть компенсированы с помощью применения многофакторной аутентификации.

Главными параметрами для оценки биометрической системы являются *FAR* (коэффициент ложного пропуска) и *FRR* (коэффициент ложного отказа). Значения данных параметров для различных методов биометрической аутентификации [5] представлены в табл. 2.

Исходя из данных таблицы, можно сделать вывод о том, что биометрическая аутентификация по рисунку вен ладони имеет малый коэффициент ложного пропуска, мало отличающийся от самых надежных по этому параметру методов, и самый маленький коэффициент ложного отказа относительно других методов биометрической аутентификации, что делает аутентификацию по рисунку вен одним из самых безопасных и надежных среди всех существующих способов.

При внедрении биометрической аутентифи-

Таблица 3. Стоимость и доступность компонентов на российском рынке

Метод биометрии	Стоимость	Доступность
Отпечаток пальца	Низкая	Высокая
Распознавание лица	Высокая	Средняя
Радужная оболочка глаза	Высокая	Низкая
Сетчатка глаза	Высокая	Низкая
Рисунок вен	Средняя	Высокая

кации также стоит обратить особое внимание на стоимость оборудования и его доступность на российском рынке. Высокая стоимость оборудования может стать большой проблемой для предприятий, а недоступность компонентов на рынке делает внедрение метода невозможным. Внедрение биометрической аутентификации по рисунку вен у большого количества предприятий в Российской Федерации не должно вызывать каких-либо трудностей ввиду средней стоимости оборудования и высокой доступности на рынке. Стоимость и доступность компонентов на российском рынке [5; 6] продемонстрированы в табл. 3.

Как можно заметить из данных таблицы, биометрическая аутентификация по рисунку вен ладони является одним из самых доступных способов, а наряду с другими значимыми преимуществами данного метода позволяет сделать вывод о том, что биометрическая аутентифика-

ция по рисунку вен ладони, несомненно, является одним из лучших методов биометрической аутентификации для банковских систем в Российской Федерации.

Предложенный в статье метод биометрической аутентификации направлен на повышение эффективности защиты данных от несанкционированного доступа третьих лиц. Метод, описанный в статье, является далеко не самым дорогим и одним из самых доступных на российском рынке, что позволит в скором времени внедрить аутентификации по рисунку вен в банковскую систему Российской Федерации. Использование биометрической аутентификации по рисунку вен ладони позволит обеспечить максимальную надежность хранения данных, а также сведет к минимуму хищения конфиденциальных данных, что является важнейшим преимуществом в сравнении с другими методами биометрической аутентификации.

Список литературы

1. Аутентификация по рисунку вен [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.techportal.ru/glossary/kontrol-dostupa-po-risunku-ven.html>.
2. Платформа распознавания вен с открытым исходным кодом. Часть 2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.cta.ru/articles/obzory/tekhnologii/138138>.
3. Сканер вен как будущее биометрии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://sk.ru/news/skaner-ven-kak-budushee-biometrii>.
4. Биометрическая идентификация [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.techportal.ru/glossary/biometricheskaya_identifikaciya.html.
5. Сабанов, А.Г. Сравнительный анализ методов биометрической идентификации личности / А.Г. Сабанов, С.Г. Смолина // Труды Института системного анализа Российской академии наук. – 2016. – Т. 66. – № 3. – С. 11–20.

References

1. Autentifikatsiya po risunku ven [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.techportal.ru/glossary/kontrol-dostupa-po-risunku-ven.html>.

2. Platforma raspoznavaniya ven s otkrytym iskhodnym kodom. Chast' 2 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.cta.ru/articles/obzory/tekhnologii/138138>.
3. Skaner ven kak budushcheye biometrii [Electronic resource]. – Access mode : <https://sk.ru/news/skaner-ven-kak-budushee-biometrii>.
4. Biometricheskaya identifikatsiya [Electronic resource]. – Access mode : http://www.techportal.ru/glossary/biometricheskaya_identifikaciya.html.
5. Sabanov, A.G. Sravnitel'nyy analiz metodov biometricheskoy identifikatsii lichnosti / A.G. Sabanov, S.G. Smolina // Trudy Instituta sistemnogo analiza Rossiyskoy akademii nauk. – 2016. – T. 66. – № 3. – S. 11–20.

© М.А. Агасиев, М.Р. Сердюков, А.А. Морин, А.С. Благоразумов, 2023

УДК 62-13

В.В. КРОХМАЛЬ, О.Н. МАЦКО, А.С. ГАБРИЕЛЬ, Н.А. МОХОВА
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет
Петра Великого», г. Санкт-Петербург

НЕОБХОДИМЫЙ УРОВЕНЬ ДАВЛЕНИЯ ГАЗА В КАМЕРЕ ПНЕВМОПРУЖИНЫ МЕХАТРОННОГО ИСПЫТАТЕЛЬНОГО СТЕНДА

Ключевые слова: давление; инерционные силы; мехатронный стенд; пневматическая пружина; центрифуга; центробежная сила.

Аннотация. При изучении процессов, происходящих в камере пневматической пружины во время вращения ротора мехатронного испытательного стенда центрифуги (виброфуги), было выведено, что давление в камере перераспределяется. Соответственно, необходимо закачивать в камеру пневматической пружины определенный уровень давления перед началом работы мехатронного стенда. Цель данной работы – определить необходимый уровень давления, который необходимо закачать в рабочую камеру пневматической пружины для компенсации инерционных сил.

Для расчета уровня необходимого давления в данной работе представлена соответствующая формула расчета, которая была выведена на основе формулы перераспределения давления. Представлен график зависимости начального уровня давления от скорости вращения ротора и рассчитан необходимый уровень давления в рабочей камере пневматической пружины заданной скорости вращения ротора мехатронной виброфуги 10 рад/с.

На сегодняшний день остро стоит вопрос проектирования и создания комплексных испытательных стендов, способных воспроизводить на испытуемый объект несколько нагрузок одновременно. В данной работе объектом исследования является комплексная мехатронная испытательная центрифуга, способная воспроизводить центробежную и вибрационную нагрузки [1–4].

Для компенсации инерционных сил во время вращения ротора мехатронного испытательного

стенда применяются различные технические решения [5–7]. В данной работе рассматривается пневматическая пружина [8; 9].

В результате исследования влияния центробежной силы на давление в рабочей камере пневматической пружины выяснилось, что это влияние необходимо учитывать путем установления определенного уровня давления в рабочей камере пневматической пружины.

Начальный уровень давления можно вычислить по формуле, с помощью которой было изучено перераспределение давления в камере полого цилиндра:

$$p_1 = \frac{p}{e^{\frac{\omega^2 M (r^2 - r_1^2)}{2RT}}}. \quad (1)$$

Таким образом, получен график зависимости скорости вращения ротора от начального давления (рис. 1).

Из графика на рис. 1 видно, что зависимость имеет экспоненциальный характер. При составлении зависимости масса электромеханического вибратора с поршнем пневматической пружины была задана 25 кг, а длина ротора мехатронной виброфуги – 1,5 м.

Результаты работы.

1. При применении пневматической пружины для компенсации инерционных сил необходимо устанавливать определенный уровень давления в камеру.

2. Получена формула для расчета начального давления, которое необходимо закачать в камеру пневматической пружины.

3. Показан характер влияния скорости вращения ротора от уровня начального давления.

В работе представлена формула для расчета начального давления, которое необходимо закачать в камеру пневматической пружины перед

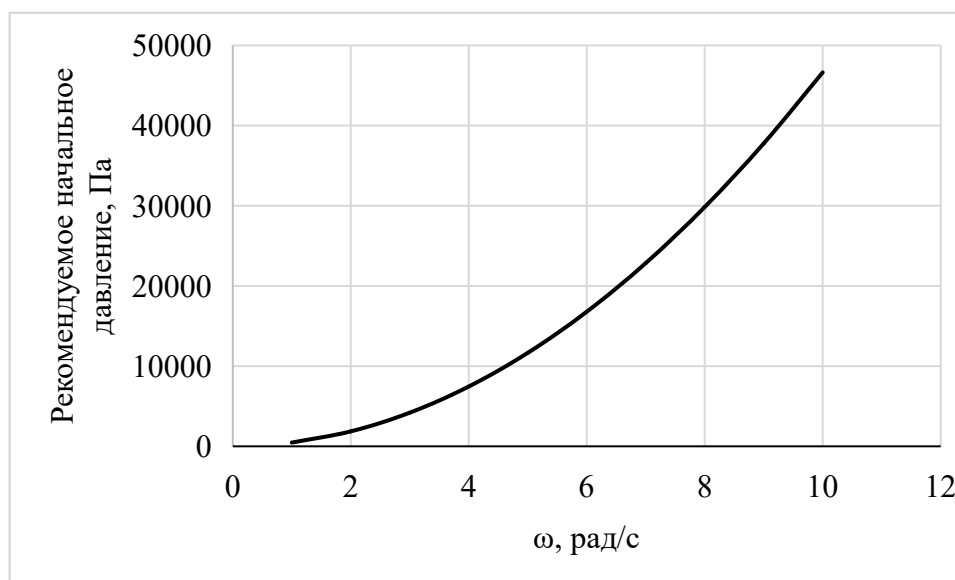


Рис. 1. Зависимость начального давления газа в камере пневмопружины от скорости вращения ротора виброфуги

началом работы мехатронного стенда.

При заданных в работе значениях массы электромеханического вибратора с поршнем пневматической пружины и длины ротора мехатронной виброфуги при скорости вращения ротора 10 рад/с (95,5 оборотов в минуту) вы-

ведено рекомендуемое начальное давление, которое составило 46 631,52 Па. Это давление является оптимальным для компенсации инерционных сил, возникающих во время вращения ротора и при работе электромеханического вибратора.

Список литературы

1. Андриенко, П.А. Об испытаниях на комбинированные воздействия / П.А. Андриенко, В.И. Каразин, И.О. Хлебосолов // Современное машиностроение. Наука и образование. – 2012. – № 2. – С. 142–149.
2. Козликин, Д.П. О воспроизведении виброротационных воздействий / Д.П. Козликин, В.И. Каразин, И.О. Хлебосолов // Наука и технологии. Секция 3. Динамика и прочность. Краткие сообщения XXVIII Российской школы. – Екатеринбург : УрО РАН, 2009. – С. 42–44.
3. Евграфов, А.Н. Воспроизведение параметров движения на ротационных стендах / А.Н. Евграфов, В.И. Каразин, И.О. Хлебосолов // Теория механизмов и машин. – СПб СПбГТУ. – 2003. – № 1. – С. 92–96.
4. Евграфов, А.Н. Экспериментальное определение инерционных параметров изделий / А.Н. Евграфов, В.И. Каразин, И.О. Хлебосолов // Современное машиностроение. Наука и образование. – 2011. – № 1. – С. 200–206.
5. Some ways of stable counterbalancing in respect to moving masses on centrifuges / V.I. Karazin, D.P. Kozlikin, A.A. Sukhanov [et al.] // Advances in Mechanical Engineering : Lecture Notes in Mechanical Engineering, Saint Petersburg, Russia. – Cham: Springer, 2017. – P. 73–85.
6. Каразин, В.И. Об уравнивании инерционных сил в виброцентрифугах / В.И. Каразин, Д.П. Козликин, И.О. Хлебосолов // Теория механизмов и машин. – СПб : Издательство Политехнического университета. – 2007. – Т. 5. – С. 63–71.
7. Клюкин, В.Ю. Исследование влияния пневмопружины на точность испытания в виброфуге / В.Ю. Клюкин, В.В. Крохмаль, А.Н. Волков // Неделя науки СПбПУ : материалы научной конференции с международным участием, Санкт-Петербург, 19–24 ноября 2018 года. Том Часть 2. – СПб, : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,

2018. – С. 14–17.

8. Крохмаль, В.В. Вычисление начальных параметров для корректной работы виброфуги / В.В. Крохмаль, В.Ю. Ключин, Е.В. Сорокина // Неделя науки СПбПУ : Материалы научной конференции с международным участием. В 2-х частях, Санкт-Петербург, 18–23 ноября 2019 года. Том Часть 2. – СПб : Политех-Пресс, 2020. – С. 15–17.

9. Krokhamal, V. Area determination of correct operation of the vibrofuge / V. Krokhamal, V. Klyukin // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : International Scientific-Practical Conference on Quality Management and Reliability of Technical Systems 2019, St. Petersburg. Vol. 666. – St. Petersburg: Institute of Physics Publishing, 2019. – P. 012011.

10. Пути повышения эффективности функционирования транспортных роботов / А.Н. Волков, А.В. Козлов, О.В. Кочнева, О.Н. Мацко // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2022. – № 11(137). – С. 30–38.

References

1. Andriyenko, P.A. Ob ispytaniyakh na kombinirovannyye vozdeystviya / P.A. Andriyenko, V.I. Karazin, I.O. Khlebosolov // Sovremennoye mashinostroyeniye. Nauka i obrazovaniye. – 2012. – № 2. – С. 142–149.

2. Kozlikin, D.P. O vosproizvedenii vibrorotatsionnykh vozdeystviy / D.P. Kozlikin, V.I. Karazin, I.O. Khlebosolov // Nauka i tekhnologii. Sek-tsiya 3. Dinamika i prochnost'. Kratkiye soobshcheniya XXVIII Rossiyskoy shkoly. – Yekaterinburg : UrO RAN, 2009. – С. 42–44.

3. Yevgrafov, A.N. Vosproizvedeniye parametrov dvizheniya na rotatsionnykh stendakh / A.N. Yevgrafov, V.I. Karazin, I.O. Khlebosolov // Teoriya mekhanizmov i mashin. – SPb SPbGTU. – 2003. – № 1. – С. 92–96.

4. Yevgrafov, A.N. Eksperimental'noye opredeleniye inertsionnykh parametrov izdeliy / A.N. Yevgrafov, V.I. Karazin, I.O. Khlebosolov // Sovremennoye mashinostroyeniye. Nauka i obrazovaniye. – 2011. – № 1. – С. 200–206.

6. Karazin, V.I. Ob uravnoveshivani inertsionnykh sil v vibrotsentrifugakh / V.I. Karazin, D.P. Kozlikin, I.O. Khlebosolov // Teoriya mekhanizmov i mashin. – SPb : Izdatel'stvo Politekhnikeskogo universiteta. – 2007. – Т. 5. – С. 63–71.

7. Klyukin, V.YU. Issledovaniye vliyaniya pnevmopruzhin na tochnost' ispytaniya v vibrofuge / V.YU. Klyukin, V.V. Krokhamal', A.N. Volkov // Nedelya nauki SPbPU : materialy nauchnoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem, Sankt-Peterburg, 19–24 noyabrya 2018 goda. Tom Chast' 2. – SPb : Sankt-Peterburgskiy politekhnicheskii universitet Petra Velikogo, 2018. – С. 14–17.

8. Krokhamal', V.V. Vychisleniye nachal'nykh parametrov dlya korrektnoy raboty vibrofugi / V.V. Krokhamal', V.YU. Klyukin, Ye.V. Sorokina // Nedelya nauki SPbPU : Materialy nauchnoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem. V 2-kh chastyakh, Sankt-Peterburg, 18–23 noyabrya 2019 goda. Tom Chast' 2. – SPb : Politekh-Press, 2020. – С. 15–17.

10. Puti povysheniya effektivnosti funktsionirovaniya transportnykh robotov / A.N. Volkov, A.V. Kozlovich, O.V. Kochneva, O.N. Matsko // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2022. – № 11(137). – С. 30–38.

© В.В. Крохмаль, О.Н. Мацко, А.С. Габриель, Н.А. Мохова, 2023

УДК 33.338.001.36

П.Э. АГАФОНОВ

ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет

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

ПЕРСПЕКТИВЫ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ключевые слова: возможности; государственная политика; Российская Федерация; угольная промышленность; устойчивое развитие; экономика; энергетический переход.

Аннотация. В последние годы угольная промышленность в Российской Федерации переживает значительный рост: добыча увеличилась с 323 млн тонн в 2010 г. до 439 млн тонн в 2019 г. Россия является вторым по величине производителем угля в мире после Китая, при этом большая часть запасов угля расположена в Кузбассе (в Западной Сибири). Потребление угля в стране также растет, составляя около 20 % от общего потребления энергии, в основном для производства электроэнергии, за которым следует промышленное и бытовое отопление. В российской угольной промышленности доминируют несколько крупных компаний, включая Сибирскую угольную энергетическую компанию (СУЭК), Кузбассразрезуголь, Мечел и Распадскую. Отрасль сталкивается с проблемами, связанными с растущим спросом на возобновляемые источники энергии и экологической политикой. Однако российское правительство проводит политику поддержки отрасли, включая налоговые льготы и субсидии. Правительство также объявило о планах по увеличению добычи угля до 448 млн тонн к 2024 г. Цель исследования – представить обзор показателей производства, потребления и экспорта угля, ключевых игроков на рынке, центров угольной промышленности и тенденций, которые могут повлиять на отрасль. Гипотеза заключается в том, что российская угольная промышленность продолжит играть жизненно важную роль в энергетическом балансе страны, несмотря на вызовы и возможности, связанные с технологическим прогрессом, изменениями на мировых энергетических рынках и геополитическими

факторами. В исследовании использовался статистический анализ для определения среднего значения, медианы и стандартного отклонения показателей добычи угля за последние четыре года. Результаты показали, что среднее значение составляет 451,25 млн тонн, медиана – 438,5 млн тонн, а стандартное отклонение – 34,67 млн тонн.

Обозначения

Азия, возобновляемые источники энергии, Воркута-Ухтинский бассейн, географическое положение, Дальний Восток, добыча, Европа, Западная Сибирь, квадратичное отклонение, Кемеровская область, Китай, ключевые игроки, Кузбасс, Кузбассразрезуголь, медиана, Мечел, номинальный ВВП, отклонение, Печорский бассейн, энергия, Распадская, Республика Коми, Российская Федерация, рост, среднее, средний, стандартное отклонение, статистика, СУЭК, тенденции, теплоснабжение, уголь, Урал, экологическая, политика, экономика, экспорт, экспортеры, энергия, энергобаланс.

Единицы измерения

Единицы измерения в статье указаны в миллионах тонн (млн тонн) для показателей производства, потребления и экспорта угля. Средние значения, медиана и стандартное отклонение также указаны в миллионах тонн.

Введение

Угольная промышленность является важной частью российской экономики на протяжении многих лет. Россия занимает второе место

Таблица 1. Статистика добычи угля за последние четыре года в Российской Федерации

Год	Производство угля (млн тонн)
2019	439
2020	394
2021	438
2022	450

в мире по добыче угля и обладает значительными его запасами, которые сосредоточены в основном в восточной части страны. В этой статье мы обсудим текущее состояние угольной промышленности в Российской Федерации и рассмотрим перспективы ее дальнейшего развития.

Угольная промышленность России играет важнейшую роль в удовлетворении энергетических потребностей страны и поддержке ее промышленного сектора. Уголь является основным источником выработки электроэнергии в России, на его долю приходится более 20 % производства электроэнергии в стране. Кроме того, уголь является важным сырьем для различных промышленных процессов, таких как производство стали, цемента и химической продукции.

В последние годы угольная промышленность в России претерпела значительные изменения, обусловленные различными факторами, такими как изменения на мировом энергетическом рынке, государственная политика и технологический прогресс. Несмотря на эти изменения, отрасль по-прежнему вносит значительный вклад в экономику страны, предоставляя возможности для трудоустройства и принося доход.

С точки зрения запасов Россия является родиной одних из крупнейших угольных месторождений в мире, причем большая часть угольных ресурсов расположена в Сибирском регионе. Качество российского угля также считается высоким, с низким содержанием золы и серы, что делает его привлекательным для мировых рынков.

Заглядывая в будущее, российское правительство поставило перед угольной промышленностью амбициозные задачи, стремясь в ближайшие годы увеличить объемы добычи и экспорта угля. Для достижения этих целей от-

расли необходимо продолжать инвестировать в модернизацию и технологии, а также решать экологические проблемы, связанные с производством и потреблением угля.

Цель статьи – изучить вызовы и возможности, с которыми сталкивается отрасль, оценить ее экономические и экологические последствия, а также определить факторы, которые, вероятно, будут определять ее будущее развитие. Также автор намерен представить обзор перспектив угольной промышленности в Российской Федерации, включая центры угольной промышленности, показатели производства и потребления, тенденции, а также влияние санкций на отрасль.

Актуальность темы заключается в том, что уголь является важнейшим компонентом энергетического баланса России, обеспечивая значительную долю потребностей страны в производстве электроэнергии и тепла. Таким образом, угольная промышленность имеет значительные экономические, социальные и экологические последствия для России и всего мирового сообщества.

Показатели производства, потребления и экспорт угля

В последние годы в угольной промышленности Российской Федерации наблюдается значительный рост: добыча увеличилась с 323 млн тонн в 2010 г. до 439 млн тонн в 2019 г.

В 2020 г. в России было добыто 394,4 млн тонн угля, что делает ее вторым по величине производителем угля в мире после Китая. Основная часть российских запасов угля находится в Кузбассе (в Западной Сибири), где добывается более 70 % угля в стране. Другие крупные угледобывающие регионы включают Дальний Восток, Урал и Печорский бассейн.

Согласно отчету Центрального департа-

мента управления Топливо-энергетического комплекса, общая добыча угля в 2021 г. составила 438,4 млн тонн. Увеличение объемов добычи угля по сравнению с прошлым годом произошло в трех федеральных округах: Южном (на 1,7 млн тонн или 30,5 %), Сибирском (на 27,4 млн тонн или 8,9 %) и Дальневосточном (на 8,9 млн тонн или 11,3 %) [7].

Потребление угля в стране также растет: в 2019 г. внутреннее потребление достигло 220 млн тонн по сравнению с 197 млн тонн в 2010 г.

Уголь является значительным источником энергии для Российской Федерации, составляя около 20 % от общего потребления энергии в стране. Большая часть угля используется для производства электроэнергии, затем для отопления промышленных и жилых помещений. Россия также является одним из крупнейших в мире экспортеров угля, причем большая часть экспорта идет в Европу и Азию. В 2020 г. страна экспортировала 184 млн тонн угля, что на 10,3 % меньше, чем в предыдущем году.

$$\text{Среднее} = \frac{439 + 394 + 438 + 450}{4} = 430,25 \text{ млн.т.}$$

$$\text{Медиана} = \frac{438 + 439}{2} = 438,5 \text{ млн.т.}$$

Отклонение от среднего:

$$\begin{aligned}(439 - 430,25) &= 8,75; \\ (394 - 430,25) &= -36,25; \\ (438 - 430,25) &= 7,75; \\ (450 - 430,25) &= 19,75.\end{aligned}$$

Квадратичное отклонение:

$$\begin{aligned}(8,75)^2 &= 76,56; \\ (-36,25)^2 &= 1\,314,06; \\ (7,75)^2 &= 60,06; \\ (19,75)^2 &= 390,06.\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Сумма квадратов отклонений} &= \\ 76,56 + 1\,314,06 + 60,06 + \\ 390,06 &= 1\,840,74.\end{aligned}$$

Стандартное отклонение =

$$\sqrt{\frac{1840,74}{(4-1)}} = 24,77 \text{ млн.т.}$$

Таким образом, среднее значение составляет 430,25 млн тонн, медиана – 438,5 млн тонн, а стандартное отклонение – 24,77 млн тонн.

Ключевые игроки рынка угольной промышленности России

В угольной промышленности России доминируют несколько крупных компаний, включая СУЭК, Кузбассразрезуголь, Мечел и Распадскую. На долю этих компаний приходится большая часть добычи угля в стране, на долю которого, в свою очередь, приходится около 30 % от общего объема добычи угля в стране. Кузбассразрезуголь является вторым по величине производителем угля, за ним следует Мечел. Отрасль также характеризуется высокой степенью вертикальной интеграции: многие компании участвуют как в добыче угля, так и в производстве электроэнергии.

Перспективы развития угольной промышленности в России

Несмотря на растущее беспокойство по поводу изменения климата и переход к возобновляемым источникам энергии, перспективы угольной промышленности в России остаются высокими. Страна обладает значительными запасами угля, и ожидается, что спрос на уголь останется высоким как на внутреннем, так и на международном рынках.

Одним из факторов, который, вероятно, будет стимулировать спрос на уголь в России, является растущая экономика страны. Россия занимает 11 место в мире по номинальному внутреннему валовому продукту (ВВП) и, как ожидается, продолжит расти в ближайшие годы. По мере роста экономики будет расти и спрос на энергию, и уголь, вероятно, останется важной частью энергетического баланса России [11].

Еще одним фактором, который, скорее всего, будет поддерживать угольную промышленность в России, является географическое положение страны. Россия расположена недалеко от основных рынков сбыта угля в Азии, включая Китай, Японию и Южную Корею. Такая близость облегчает и делает более экономически эффективной транспортировку угля на эти рынки, которые, как ожидается, останутся крупными импортерами угля в ближайшие годы [12].

В дополнение к этим факторам российское правительство поддерживает угольную промышленность и предпринимает шаги по содействию ее развитию. Например, предоставляет налоговые льготы для производителей угля и инвестирует в инфраструктуру для поддержки отрасли.

Российское правительство разработало план модернизации угольной промышленности, включающий строительство новых шахт, разработку новых технологий и улучшение инфраструктуры.

Правительство проводит политику поддержки угольной промышленности, включая налоговые льготы и субсидии на разведку и разработку месторождений.

Центры угольной промышленности

Центры угольной промышленности в Российской Федерации можно выделить на основании географического расположения угольных месторождений. Крупнейшим угледобывающим регионом страны является Кузбасский бассейн, находящийся в Кемеровской области, где добывается около 60 % всего объема угля в России. Печорский бассейн, расположенный в Республике Коми, производит около 20 % угля в стране, а Воркута-Ухтинский район, также находящийся в Республике Коми, производит около 10 % всего объема угля в Российской Федерации.

Тенденции

Угольная промышленность в Российской Федерации сталкивается с рядом проблем, включая растущий спрос на возобновляемые источники энергии и реализацию экологической политики. Однако страна располагает значительными запасами угля, и ожидается, что эта отрасль продолжит играть важную роль в энергобалансе страны. Российское правительство также объявило о планах увеличить добычу угля до 448 млн тонн к 2024 г., что будет способствовать дальнейшему развитию отрасли [9].

Помимо упомянутых проблем и возможностей, другие тенденции, которые могут повлиять на угольную промышленность в России, включают технологический прогресс, изменения на мировых энергетических рынках и геополитические факторы.

Технологический прогресс, например, разработка более эффективных и экологически чистых угольных электростанций, может повысить конкурентоспособность российской угольной промышленности на мировом рынке. Аналогичным образом достижения в области технологий и методов добычи могут повысить эффективность и безопасность операций по добыче угля, снизить затраты и повысить производительность.

Изменения на мировых энергетических рынках, включая переход на более чистые источники энергии, также могут повлиять на спрос на российский уголь. В то время как спрос на уголь может снизиться в одних регионах, он может возрасти в других, где доступ к недорогим источникам энергии ограничен.

Влияние санкций

Введение санкций против Российской Федерации со стороны США и Европейского союза (ЕС) в 2014 г. оказало значительное влияние на угольную промышленность страны. Санкции привели к снижению экспорта угля в Европу, основной экспортный рынок страны, и увеличению экспорта в Азию, особенно в Китай. В ответ на это Российская Федерация увеличила инвестиции в отечественную угольную промышленность и диверсифицировала свои экспортные рынки. В результате отрасль в значительной степени оправилась от последствий санкций, а экспорт угля достиг досанкционного уровня.

Запасы и добыча угля

Россия занимает второе место в мире по запасам угля, которые оцениваются в 157 млрд тонн. Запасы угля в стране сосредоточены в нескольких регионах, включая Кузбасс, Восточную Сибирь, Печорский и Донецкий бассейны. Кузбасс, расположенный в Западной Сибири, является крупнейшим угледобывающим регионом России, на его долю приходится более половины общего объема добычи угля в стране [10].

В добыче угля в России доминируют несколько крупных компаний, включая СУЭК, Кузбассразрезуголь и Мечел. Отрасль также фрагментирована: в различных регионах страны работает множество малых и средних ком-

паний.

Заключение

Угольная промышленность в Российской Федерации продолжает играть важную роль в экономике страны. Несмотря на опасения по поводу воздействия на окружающую среду и все больший переход на возобновляемые источники энергии, огромные запасы угля в России и постоянный спрос на него как внутри страны, так и на международном уровне позволяют предположить, что в обозримом будущем эта отрасль останется одним из основных игроков. Однако, чтобы оставаться конкурентоспособной и устойчивой в долгосрочной перспективе,

отрасли придется ориентироваться в быстро меняющемся энергетическом ландшафте и адаптироваться к меняющимся нормативным требованиям и предпочтениям потребителей. Российское правительство и лидеры отрасли должны будут совместно работать над инвестированием в новые технологии и освоением новых рынков, одновременно решая экологические проблемы и продвигая ответственную практику добычи. В целом, перспективы развития угольной промышленности в Российской Федерации остаются положительными, но для достижения успеха потребуются тщательное планирование, стратегическое мышление и приверженность инновациям и устойчивому развитию факторов.

Список литературы

1. Интерфакс. Добыча угля в РФ в 2022 составила 443,6 млн т, экспорт – 210,9 млн т – Новак [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.interfax-russia.ru/main/dobycha-uglya-v-rf-v-2022-sostavila-443-6-mln-t-eksport-210-9-mln-t-novak>.
2. Иванов, Д.С. Проблемы и перспективы угольной промышленности России / Д.С. Иванов // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2019. – № S50. – С. 3–8.
3. Краснянский, Г.Л. Современное состояние угольной промышленности и перспективы инновационного развития / Г.Л. Краснянский, М.А. Ревазов, Г. Л. Краснянский, М.А. Ревазов. – Препр. – М. : Горная книга, 2010. – 33 с.
4. Мастепанов, А.М. Топливно-энергетический комплекс России на рубеже веков. Состояние, проблемы и перспективы развития. Том 1 / А.М. Мастепанов. – М. : Энергия, 2009. – 69 с.
5. Минерально-сырьевая база угольной промышленности. Том 1. – М. : ЛитРес, 2017.
6. Минерально-сырьевая база угольной промышленности. Том 2. – М. : ЛитРес, 2017.
7. Министерство энергетики Российской Федерации. Официальный сайт. Добыча и переработка угля [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://minenergo.gov.ru/node/435>.
8. Плаkitкина, Л.С. Анализ и перспективы развития угольной промышленности основных стран мира, СНГ и России в период до 2030 г / Л.С. Плаkitкина. – М. : Горная промышленность, 2013. – 416 с.
9. Уголь в России: современное состояние и перспективы развития [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://energypolicy.ru/ru/article/ugol-v-rossii-sovremennoe-sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya>.
10. Шульгин, А.А. Россия на глобальном рынке угля: структура производства и место в мировых тенденциях / А.А. Шульгин, Н.Ю. Шульгина // Российская экономика: тенденции и перспективы развития. – 2019. – № 5(174). – С. 70–89.
11. GlobalData. Coal Industry Outlook in Russia to 2024 – Key Trends and Opportunities [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.globaldata.com/store/report/gdene0036mar--coal-industry-outlook-in-russia-to-2024-key-trends-and-opportunities>.
12. Oxford Institute for Energy Studies. Russia's Coal Industry: Opportunities and Challenges [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2018/06/Russias-coal-industry-Opportunities-and-challenges.pdf>.

References

1. Interfaks. Dobycha uglya v RF v 2022 sostavila 443,6 mln t, eksport – 210,9 mln t – Novak

[Electronic resource]. – Access mode : <https://www.interfax-russia.ru/main/dobycha-uglya-v-rf-v-2022-sostavila-443-6-mln-t-eksport-210-9-mln-t-novak>.

2. Ivanov, D.S. Problemy i perspektivy ugol'noy promyshlennosti Rossii / D.S. Ivanov // Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten' (nauchno-tekhnicheskiy zhurnal). – 2019. – № S50. – S. 3–8.

3. Krasnyanskiy, G.L. Sovremennoye sostoyaniye ugol'noy promyshlennosti i perspektivy innovatsionnogo razvitiya / G.L. Krasnyanskiy, M.A. Revazov, G. L. Krasnyanskiy, M.A. Revazov. – Prepr. – M. : Gornaya kniga, 2010. – 33 s.

4. Mastepanov, A.M. Toplivno-energeticheskiy kompleks Rossii na rubezhe vekov. Sostoyaniye, problemy i perspektivy razvitiya. Tom 1 / A.M. Mastepanov. – M. : Energiya, 2009. – 69 s.

5. Mineral'no-syr'yevaya baza ugol'noy promyshlennosti. Tom 1. – M. : LitRes, 2017.

6. Mineral'no-syr'yevaya baza ugol'noy promyshlennosti. Tom 2. – M. : LitRes, 2017.

7. Ministerstvo energetiki Rossiyskoy Federatsii. Ofitsial'nyy sayt. Dobycha i pererabotka uglya [Electronic resource]. – Access mode : <https://minenergo.gov.ru/node/435>.

8. Plakitkina, L.S. Analiz i perspektivy razvitiya ugol'noy promyshlennosti osnovnykh stran mira, SNG i Rossii v period do 2030 g / L.S. Plakitkina. – M. : Gornaya promyshlennost', 2013. – 416 s.

9. Ugol' v Rossii: sovremennoye sostoyaniye i perspektivy razvitiya [Electronic resource]. – Access mode : <https://energypolicy.ru/ru/article/ugol-v-rossii-sovremennoe-sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya>.

10. Shul'gin, A.A. Rossiya na global'nom rynke uglya: struktura proizvodstva i mesto v mirovykh tendentsiyakh / A.A. Shul'gin, N.YU. Shul'gina // Rossiyskaya ekonomika: tendentsii i perspektivy razvitiya. – 2019. – № 5(174). – S. 70–89.

© П.Э. Агафонов, 2023

УДК 316334

*А.Ф. БОРИСОВ, Е.Е. ТАРАНДО, Т.А. ТРОФИМОВА**ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогический университет имени А. И. Герцена», г. Санкт-Петербург;**ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», г. Санкт-Петербург;**ФГКОУ ВО «Санкт-Петербургский университет Министерства внутренних дел Российской Федерации», г. Санкт-Петербург*

СОЦИАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА ГОСУДАРСТВЕННЫХ СЛУЖАЩИХ

Ключевые слова: социальное управление; социальный интеллект; социальные технологии; социология эмоций; эмоциональный интеллект.

Аннотация. Целью данной статьи является анализ социальных технологий формирования эмоционального интеллекта как суммы навыков и способностей распознавать эмоции. В статье методами научного анализа и синтеза раскрываются технологии формирования эмоционального интеллекта государственных служащих, анализируются основные подходы к их определению и раскрываются субъекты и объекты технологизации социальных процессов. В статье сделаны выводы о том, что социальные факторы являются производными от биологических, личностных и управленческих факторов, которые оказывают наиболее значительное влияние на развитие эмоционального интеллекта государственных служащих.

Эмоциональный интеллект – это один из необходимых современному человеку навыков, который принято относить к группе *soft skills*. Исследование проводится для создания возможности тиражировать эффективные приемы и методы совершенствования данного навыка и применять их в аналогичных обстоятельствах в иных процессах, где необходима социальная технология.

Термин «социальная технология» является относительно новым в современной социологической науке: это способ организации практической деятельности, конкретные приемы,

которые необходимы для достижения заданного результата [1].

Под социальной технологией понимают ту технологию, в которой конечным и исходным результатом выступает человек, а одно или несколько свойств, которые подвергаются изменению – основным параметром. В рамках данного исследования таким параметром является эмоциональный интеллект государственных служащих, а заданным результатом – определение и последующее повышение его уровня.

В работе автор выделяет два подхода к определению социальной технологии формирования эмоционального интеллекта.

Первый подход рассматривает под социальной технологией процесс, который воздействует на социальный объект [2]. Второй – это социальные технологии как регулирование социальных отношений в целях согласования особых интересов отдельных социальных образований и удовлетворения их потребностей [3]. Данные подходы дополняют друг друга при условии разделения понятийных основ исследования социальных технологий [4].

В настоящее время социальные технологии формирования эмоционального интеллекта государственных служащих представлены в формах организационной деятельности, которые обеспечивают реализацию намеченной цели, а именно – курсов в рамках дополнительного профессионального образования (к 2020 г. курсы дополнительного образования открыты на базе ведущих вузов страны: МГУ имени М.В. Ломоносова, РАНХиГС при Президенте РФ, МГУУ Правительства Москвы); тренингов; деловых игр; семинаров; форумов; консульта-

ций специалистов.

Каждый из вышеперечисленных форматов осуществляется как онлайн, так и офлайн.

Технологию формирования эмоционального интеллекта государственных служащих можно охарактеризовать по уровню социологического знания как микросоциологическую, по назначению – учебную и информационную, по уровням управления – национальную (в частных случаях – трудовых ассоциаций), по сферам общественной жизни – управленческую и социальную.

Субъектом технологизации выступает человек, что позволяет говорить о том, что такая технология является неотъемлемым элементом управления и мерой развития человека. Понятие социальной технологии, по мнению В.Н. Иванова и В.И. Патрушева, может «практически идентифицироваться с управлением» [5], проблемы планирования, проектирования и другие элементы управленческого цикла могут быть включены в нее. Таким образом, социальная технология становится процедурой осуществления действия в управлении, образовании и исследовательской работе.

Способы и инструменты формирования эмоционального интеллекта государственных служащих в каждой технологии основаны на: развитии осознанности; развитии мотивации; анализе собственных эмоциональных реакций; развитии адаптивности; анализе физических проявлений чувств; анализе связи между эмоциями и поведением; тренировке эмоциональной памяти; развитии эмпатии.

Важно отметить, что социальная технология не ограничивается комплексом знаний о способах, инструментах, она всегда основывается на конкретной методологии, системном принципе и направлена на конкретную цель.

Социальная технология как элемент человеческой культуры может возникать эволюционно или же создаваться искусственно. Необходимость создания технологий формирования эмоционального интеллекта вызвана нарастающей взаимозависимостью, динамикой и обновлением социальных процессов, а также оптимизацией и цифровизацией жизнедеятельности общества.

Создание социальной технологии формирования эмоционального интеллекта позволяет алгоритмизировать деятельность, что дает

возможность воспроизводить и тиражировать ее при разнообразных обстоятельствах и работе с различными социальными группами. Одним из методов формирования представления о социальном процессе является моделирование как теоретическое и практическое действие, которое направлено на создание и использование моделей. Реальные объекты заменяются условными образцами, что позволяет описать структуру, процесс функционирования и последующего развития, воспроизвести как свойства, так и тенденции исследуемых процессов.

Представленная модель социальных технологий включает в себя совокупность социальных, биологических, личностных, управленческих факторов, которые оказывают наиболее значительное влияние на развитие эмоционального интеллекта [6; 7].

К социальным факторам относятся уровень образования, квалификация, уровень доходов, а также профессионально-квалификационный потенциал коллег. К биологическим факторам – наследственные задатки эмоциональной способности, экстраверсия и тип мышления. К личностным – синтония как переживание эмоции, совпадающая с эмоциями людей, с которыми человек находится в непосредственном контакте, уровень развития самосознания, наличие опыта эмоционально благополучных отношений. Среди управленческих факторов влияние оказывают: условия и организация труда, система мотивации персонала, возможность творческого подхода к работе, а также особенности прав и обязанностей в соответствии с занимаемой должностью.

Таким образом, на сегодняшний день приоритетной задачей является создание целостной модели эмоций в социальном менеджменте, так как все большее значение в социологии управления приобретает развитие личностных качеств сотрудников для эффективной работы организации в условиях нестабильности и внедрения цифровых технологий.

В настоящее время социальные технологии формирования эмоционального интеллекта государственных служащих представлены в формах организационной деятельности, которые обеспечивают реализацию намеченной цели. Ожидаемым результатом в этом случае являются определение и последующее повышение уровня эмоционального интеллекта госслужащих.

Список литературы

1. Буторина, А.А. Инновационные социальные технологии : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению Социальная работа / А.А. Буторина, Н.А. Соловьева, А.В. Кошелева ; М-во образования и науки Российской Федерации, Ярославский гос. ун-т им. П. Г. Демидова. – Ярославль : ЯрГУ, 2013. – 145 с.
2. Социальные технологии: толковый словарь/ отв. ред. В.Н. Иванов. – М. : Белгород, 1995.
3. Полянова, Л.М. Концепции эмоционального интеллекта в современной практике управления / Л.М. Полянова // Теория и практика общественного развития, 2015. – № 2 .
4. Караваева, Ю.В. Подходы к определению социальных технологий / Ю.В. Караваева, С.В. Литвинова // Теория и практика общественного развития, 2015. – № 24.
5. Иванов, В.Н. Социальные технологии / В.Н. Иванов, В.И. Патрушев. – М., 1999.
6. Андреева, И.Н. Биологические и социальные предпосылки эмоционального интеллекта / И.Н. Андреева // Когнитивная психология. – Минск : Учреждение образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», 2006. – С. 7–11.
7. Борисов, А.Ф. Взаимосвязь эмоционального интеллекта с эффективностью управленческой деятельности / А.Ф. Борисов, Е.Е. Тарандо, Т.А. Трофимова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2022. – № 8(134). – С. 131–133.

References

1. Butorina, A.A. Innovatsionnyye sotsial'nyye tekhnologii : uchebnoye posobiye dlya studentov, obuchayushchikhsya po napravleniyu Sotsial'naya rabota / A.A. Butorina, N.A. Solov'yeva, A.V. Kosheleva ; M-vo obrazovaniya i nauki Rossiyskoy Federatsii, Yaroslavskiy gos. un-t im. P.G. Demidova. – Yaroslavl' : YarGU, 2013. – 145 s.
2. Sotsial'nyye tekhnologii: tolkovyy slovar'/ отв. red. V.N. Ivanov. – M. : Belgorod, 1995.
3. Polyanova, L.M. Kontseptsii emotsional'nogo intellekta v sovremennoy praktike upravleniya / L.M. Polyanova // Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya, 2015. – № 2 .
4. Karavayeva, YU.V. Podkhody k opredeleniyu sotsial'nykh tekhnologiy / YU.V. Karavayeva, S.V. Litvinova // Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya, 2015. – № 24.
5. Ivanov, V.N. Sotsial'nyye tekhnologii / V.N. Ivanov, V.I. Patrushev. – M., 1999.
6. Andreyeva, I.N. Biologicheskiye i sotsial'nyye predposylki emotsional'nogo intellekta / I.N. Andreyeva // Kognitivnaya psikhologiya. – Minsk : Uchrezhdeniye obrazovaniya «Belorusskiy gosudarstvennyy pedagogicheskiy universitet imeni Maksima Tank», 2006. – S. 7–11.
7. Borisov, A.F. Vzaimosvyaz' emotsional'nogo intellekta s effektivnost'yu upravlencheskoy deyatel'nosti / A.F. Borisov, Ye.Ye. Tarando, T.A. Trofimova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2022. – № 8(134). – S. 131–133.

© А.Ф. Борисов, Е.Е. Тарандо, Т.А. Трофимова, 2023

УДК 330.42

М.В. ЗИБАРЕВ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», г. Орск

МОДЕЛЬ «МОНЕТАРНОГО КОММУНИЗМА» НА БАЗЕ ТЕОРИИ РЕАЛЬНЫХ ДЕНЕГ СЕРГЕЯ БЛИНОВА

Ключевые слова: безусловный базовый доход; «монетарный коммунизм»; Сергей Блинов; теория реальных денег.

Аннотация. Цель работы – сформировать контуры модели небольшой массовой стартовой финансовой помощи для всех желающих, способствующей экономическому росту согласно теории реальных денег Сергея Николаевича Блинова. За основу модели взят подход безусловного базового дохода, проводимый в разных странах. Для достижения указанной цели были определены следующие задачи: изучены эксперименты по внедрению безусловного базового дохода в разных странах и причины их неудач; изучена теория реальных денег Сергея Блинова.

Методы исследования: исторический анализ, математическое моделирование, синтез, обобщение.

Модель монетарного коммунизма подобна безусловному базовому доходу, попытки внедрения которого осуществляются во многих государствах на уровне эксперимента.

Безусловный базовый доход (ББД) – это ежемесячные равные выплаты гражданам за факт их существования. ББД в корне отличается от всех социальных выплат отсутствием социального адресата. Есть человек – есть его ББД, и это напоминает в чем-то коммунизм, потому что бенефициар ББД идет на рынок и покупает все, что хочет в пределах величины ББД как бы бесплатно. Таким образом, возникает институт монетарного коммунизма, в отличие от «товарного» коммунизма по Марксу.

Веской экономической причиной отказа от внедрения данного института является вопрос источника денежных средств, который должен будет обеспечивать огромную массу бенефи-

циаров ББД. Как показывают расчеты, этих средств будет недостаточно, поэтому институт ББД на постоянной основе в масштабе государства в мире еще не существует.

Есть идея теоретически апробировать «монетарный коммунизм» как институт социального благополучия и экономического роста на базе теории реальных денег российского макроэкономиста Сергея Николаевича Блинова.

Кратко о сути теории Блинова. Экономический рост находится в руках центрального банка страны. Правительство может только создавать институциональные условия для экономического роста, проводить национальные проекты, делить государственный «пирог», но рост – это прерогатива Центрального банка (ЦБ), как считает Блинов.

Экономический рост непосредственно зависит от прироста реальной денежной массы (РДМ), которую может наращивать в необходимых объемах только центробанк страны. Заметим, что внедрение РДМ в экономический анализ на макроуровне есть детище Сергея Блинова, который в своих статьях рекомендует ЦБ публиковать РДМ наравне с реальным внутренним валовым продуктом (ВВП). Блинов определил четкую корреляцию ($R = 0,99...$) между приростом РДМ и приростом ВВП [1].

Оппоненты Блинова заявляют, что денежная масса зависит от роста ВВП, а не наоборот. Конечно, с позиции нейтральности денег это так и есть, но возникают случаи, и довольно часто, когда денежная масса выступает в роли локомотива ВВП, что доказывается многими фактами [2].

Оппоненты Блинова часто неправильно оценивают «теорию реальных денег», упрекая автора в том, что излишнее наращивание денежной массы вызовет инфляцию и затормозит экономический рост. Дело в том, что прирост

РДМ есть величина прироста денежной массы, уже очищенной от инфляции. Есть много факторов как в российской истории, так и в зарубежной, когда экономический рост наблюдался и при высокой инфляции [3]. Это возможно, как показывают исследования Блинова, при положительном приросте реальной денежной массы.

Если прирост денежной массы осуществлять через кредитование с низкими ставками, то это действительно разгонит высокую инфляцию и о приросте РДМ можно будет забыть. Блинов предлагает, наоборот, держать процентную ставку относительно высокой, чтобы сдерживать инфляцию, как это принято в мире, а наращивание денежной массы осуществлять путем скупки ценных бумаг у фирм и у населения, печатая деньги. Сейчас это называется «политикой смягчения». Следует заметить, что, печатая денежные знаки, Центробанк формирует денежную базу, что очень важно для финансовой устойчивости банковской системы. Когда денежная масса всего лишь в несколько раз превышает денежную базу, сохраняется финансовое благополучие. Когда же денежная масса превышает денежную базу в десять и более раз, как правило, через систему кредитования, риски финансового кризиса возрастают многократно. Поэтому очень важно следить за соотношением денежной массы и денежной базы, своевременно насыщая реальный сектор экономики денежными знаками.

Мало просто насыщать реальный сектор денежной массой. Для устойчивого экономического роста, по теории Блинова, РДМ должна прирастать из года в год в геометрической прогрессии. Для того чтобы добиться 5 % роста экономики, заявляет Блинов, необходим прирост РДМ в районе 25–30%, и это надо делать ежегодно.

Далее перейдем к моделированию.

В разных странах базовый доход выплачивают из различных фондов в виде фиксированной суммы каждый месяц в течение всего периода эксперимента. В представленной автором модели «монетарного коммунизма» необходимо поступить несколько иначе. Выплаты необходимо осуществлять ежедневными, но малыми суммами, чтобы не спровоцировать инфляцию. В первый год можно переводить по 100 рублей каждый день на карту дневного безусловного базового дохода (ДББД), которую каждый гражданин волен получить в банке. Важно заметить, что ДББД формируется за счет эмиссии

ЦБ рублевой массы, но не из бюджетных фондов. Это необходимо в целях наращивания денежной массы в реальном секторе экономики (в духе теории Блинова), поэтому ДББД должен носить форму накопительного характера.

На 100 рублей в день выжить можно будет, но для жизни хорошей надо еще и зарабатывать. Производителям благ придется изрядно потрудиться, чтобы товарный сегмент малой стоимости быстро не исчезал с прилавков. В этом будет заключаться мотив деловой активности, способствующий экономическому росту.

ДББД должен осуществляться в дополнение ко всем другим социальным выплатам и доходам. Такой подход позволяет решить две задачи: осуществить малую социальную поддержку населения и обеспечить условия экономического роста путем прироста РДМ.

Расчеты показывают, что за месяц каждый бенефициар получит три тысячи рублей, за год – 36 тыс. рублей. По стране на 100 миллионов человек расходы в день составят 10 млрд рублей. По стране годовой прирост номинальной денежной массы составит 3,65 трлн рублей. При целевой инфляции 4 % прирост РДМ будет немного ниже.

Для 5 %-го годового роста ВВП (целевой показатель, ранее обозначенный Президентом РФ) необходим прирост РДМ при нулевой инфляции примерно на 25 %. При таких темпах ДББД, стартуя со 100 рублей, уже через 12 лет составит более одной тысячи рублей, а денежная масса вырастет на 42 трлн рублей. Через 50 лет ДББД достигнет (просто невообразимо!) 7 млн рублей, а РДМ по стране увеличится примерно до 1,3 квинтиллиона рублей (1 018).

Через несколько лет после установления института монетарного коммунизма отпадет необходимость в социальных выплатах, различных пособиях, пенсиях. Это значительно сократит бюрократический аппарат.

Огромный вал денежной массы может вызвать отторжение в восприятии специалистов, но следует заметить, что в начале XX века, например, в США величина денежной массы была около 10 млрд долларов, сейчас же – порядка 20 трлн долларов. Неудивительно, если эта цифра через три десятка лет достигнет 100 трлн долларов, как заявляет Сергей Блинов.

Безудержный вал денежной массы уничтожит копейки, как это было в 90-е гг., если, конечно, не проводить нуллификацию национальной валюты. Скорее всего, через не-

сколько десятков лет развитие массовой роботизации вкупе с искусственным интеллектом обеспечит такой уровень производительности труда, что в денежной системе отпадет вся-

кая необходимость. Эту эпоху можно будет охарактеризовать уже как «товарный» коммунизм, о котором мечтали лучшие умы человечества.

Список литературы

1. Блинов, С. Денежная масса, атлас иллюстраций, часть 4 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://senib.livejournal.com/261986.html>.
2. BLINOV Sergey. Real Money and Economic Growth. MPRA Paper No. 67256, posted 16. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://mpa.ub.uni-muenchen.de/67256/1>.
3. Блинов, С. Инфляция и экономический рост. 2020. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://dzen.ru/a/XwS7GUwq10Fg16Ud>.

References

1. Blinov, S. Denezhnaya massa, atlas illyustratsiy, chast' 4 [Electronic resource]. – Access mode : <https://senib.livejournal.com/261986.html>.
2. BLINOV Sergey. Real Money and Economic Growth. MPRA Paper No. 67256, posted 16. [Electronic resource]. – Access mode : <https://mpa.ub.uni-muenchen.de/67256/1>.
3. Blinov, S. Inflyatsiya i ekonomicheskij rost. 2020. [Electronic resource]. – Access mode : <https://dzen.ru/a/XwS7GUwq10Fg16Ud>.

© М.В. Зибарев, 2023

УДК 336.76

Е.И. КУЛИКОВА

ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве
Российской Федерации», г. Москва

К ВОПРОСУ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ СБЕРЕЖЕНИЯ РОССИЙСКИХ ГРАЖДАН

Ключевые слова: долгосрочные сбережения; налоговые вычеты; негосударственные пенсионные фонды; пенсионные накопления; пенсионные резервы; софинансирование.

Аннотация. Целью статьи является выявление положительных и негативных последствий для экономики и граждан Программы долгосрочных сбережений граждан, предложенной Минфином и Центробанком РФ. Основные задачи: анализ законодательной новации и выявление возможных рисков при ее реализации. Для исследования применялись метод сравнительного анализа и пакеты программ для обработки финансовой информации, что позволило подтвердить гипотезу исследования, состоящую в том, что предлагаемые автором меры позволят повысить эффективность формирования пенсионных сбережений, что окажет благотворное влияние как на экономику, так и на все механизмы сбережений граждан и позволит нивелировать выявленные риски.

В настоящее время в России существуют различные программы и механизмы сбережений. К ним относятся хранение денежных средств, оставшихся неиспользованными в процессе потребления и в банковской системе (деPOSITные счета с различными процентными ставками и сроками начислений); страховые программы (продукты накопительного страхования); портфельное инвестирование (брокерские счета и индивидуальные инвестиционные счета с различными условиями – ИИС, инвестирование в паевые инвестиционные фонды – ПИФ); пенсионные программы и т.д. Учитывая тот факт, что российская экономика относится к системе с развивающимся рынком, можно наблюдать постоянное совершенствование систем сбережения.

Так, в декабре 2022 г. Минфином и Банком

России была разработана и представлена научному сообществу «Программа долгосрочных сбережений граждан» (далее – Программа) [2], цель которой состоит в создании дополнительных возможностей долгосрочных сбережений для каждого гражданина страны [3]. Основные положения этой программы состоят в следующем:

- софинансирование сбережений со стороны государства (максимальная сумма 36 тысяч руб. в год в течение первых трех лет с момента вступления в Программу);
- налоговые вычеты, т.е. возврат налога на доходы физических лиц (НДФЛ) на сумму внесенных накоплений (максимальная сумма для получения вычета – 400 тысяч руб., т.е. сам вычет не более 52 тысяч руб. в год);
- страхование накоплений в пределах 2,8 млн руб. в случае банкротства оператора Программы (как правило, негосударственного пенсионного фонда – НПФ);
- досрочная выплата пенсионных средств в определенных случаях (тяжелая болезнь, оплата образования детей, потеря работы и т.п.) и на определенные цели.

Источниками указанных долгосрочных сбережений являются:

- добровольные взносы граждан;
- средства накопительной составляющей будущей пенсии;
- софинансирование со стороны государства.

Анализ указанного документа показывает, что речь идет о реформировании российской пенсионной системы. Регулятор пытается преобразовать механизм аккумулирования и выплаты пенсий на основе привлекательных механизмов, работающих на рынке, поскольку ряд предлагаемых государством мер уже реализуется в других системах сбережений. Так, получение налогового вычета на внесенную сумму применяется именно в таких же соотношениях

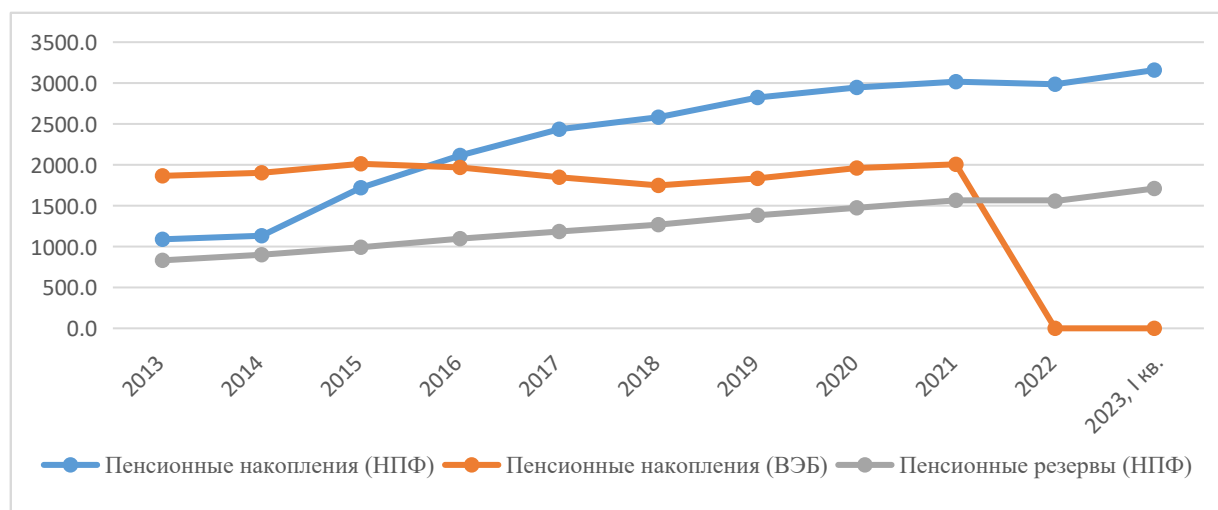


Рис. 1. Динамика пенсионных накоплений в НПФ и ГУК (ВЭБ) и пенсионных резервов, млрд руб. [6; 7] (данные по ПФР за 2022 и 2023 гг. отсутствуют)

при использовании ИИС типа А; страхование вкладов – при открытии депозитных счетов в банковской системе (в сумме до 1,4 млн руб., меньшей предлагаемой в Программе); программа софинансирования пенсионных взносов была внедрена в 2009–2010 гг. для популяризации негосударственной накопительной пенсии и действует до сих пор для тех, кто вступил в нее ранее.

Если рассматривать предложенные в Программе стимулы и гарантии, то следует обратить внимание на то, что по условиям Программы максимальная сумма, которую получит гражданин по программе софинансирования, – 108 тыс. руб. за три года при инвестировании 3 тыс. руб. ежемесячно дополнительно к пенсионному взносу, причем гражданам, зарплата которых выше 80 000 руб./мес. Придется инвестировать 6 тыс. руб./мес. тем, у кого она более 150 руб./мес., 12 тыс. руб.

Интерес представляет возможность использования накопленных средств в некоторых случаях для целей решения насущных вопросов: улучшение жилищных условий, образование, лечение. Подобные программы хорошо зарекомендовали себя в других странах, имеется положительный опыт использования таких накопительных пенсионных счетов, как 401-*k* и *IRAs* в США [1], Ристер-пенсионные планы в Германии [1], индивидуальные сберегательные счета *ISA* в Великобритании и т.д.

В целом, предлагаемые регулятором меры, описанные выше, следует отнести к плюсам

разработанной Программы, однако нельзя забывать и о рисках самих граждан, а также экономики в целом при реализации указанной Программы. Что касается граждан, к ним следует отнести в первую очередь риски инвестирования – кто, как, на каких условиях и в какие инструменты (например, можно инвестировать в *FINTeCH*, тогда риски будут очень высоки [4]) будет инвестировать эти средства. В настоящее время требования к структуре портфеля в системе негосударственного пенсионного обеспечения существенно более либеральны, чем в системе обязательного пенсионного страхования, следовательно, возможен различный уровень убытков. Кроме того, механизм вывода сбережений недостаточно четко прописан в Программе, также нельзя забывать о моратории перечисления страхового взноса на формирование накопительной пенсии, действующем с 2014 г. по настоящее время, который привел к тому, что те средства, которые должны идти на накопительную пенсию граждан, идут на пенсионные выплаты нынешним пенсионерам. Все это не слишком позитивно сказывается на доверии российских граждан к пенсионной системе в целом.

Однако не только интересы граждан затронуты в предлагаемой регулятором финансовых рынков Программе долгосрочных сбережений граждан, но и интересы российской экономики в целом. Отметим, что система негосударственного пенсионного обеспечения, которая реформируется в данном случае, предназначена для

аккумуляции добровольных взносов граждан, источником которых является заработная плата, а размер взноса гражданин устанавливает самостоятельно. Существование различных пенсионных программ, в том числе с возможностью досрочной выплаты пенсии, обусловлено тем, что это собственные средства гражданина, по сути, пенсионный капитал. Безусловно, тот факт, что эти средства накапливаются в течение продолжительного времени, (причем гражданин может сам устанавливать срок накопления) указывает на то, что их можно отнести к инвестиционным ресурсам в масштабах страны. На рис. 1 показаны соотношения пенсионных средств, сформированных в системе негосударственного пенсионного обеспечения (НПО) и в системе обязательного пенсионного страхования (ОПС).

График на рис. 1 показывает, что источником «длинных денег» в экономике в большей степени являются не пенсионные резервы, формирующиеся в системе негосударственного пенсионного обеспечения, а пенсионные накопления (сформированные в системе обязательного пенсионного страхования), на это указывают следующие признаки.

1. Пенсионные накопления являются быстрорастущим инвестиционным ресурсом российской экономики. Как видно из анализа статистических данных по пенсионному рынку, даже в условиях моратория на перечисление части страхового взноса на формирование страховой накопительной пенсии (приблизительно 500 млрд руб. в год) и ограничения притока граждан в данный сегмент пенсионной системы, мы наблюдаем рост объема пенсионных накоплений за счет дохода от инвестирования на фондовом рынке.

2. Источником пенсионных накоплений является страховой взнос, который обязателен для перечисления в бюджет социального фонда России (СФР), причем величина взноса установлена законодательно, т.е. он генерирует прогнозируемый денежный поток, что важно для формирования долгосрочных инвестиционных ресурсов.

3. Затраты пенсионных накоплений строго регламентированы (выплата пенсий (в полном объеме начата в 2022 г., когда пенсию стали получать женщины 1967 г. рождения), выплата денежных средств наследникам в определенных законом случаях, оплата услуг доверительного управления пенсионными накоплениями

и т.п.), что предотвращает непрогнозируемый отток средств из общего объема инвестиционных ресурсов.

4. Инвестирование пенсионных накоплений регулируется рядом Федеральных законов и нормативных актов (ФЗ «О негосударственных пенсионных фондах», указаниями Банка России «О требованиях к организации системы управления рисками негосударственного пенсионного фонда», «О требованиях по формированию состава и структуры пенсионных резервов» и т.п.) с целью соблюдения показателя «риск/доходность» и требованием отражения безубыточности инвестиций по портфелю ценных бумаг на временном горизонте пяти лет.

5. Формирование накопительных пенсий в системе обязательного пенсионного страхования в НПФ отличаются моно-продуктовой стратегией, т.е. каждый НПФ по данному виду пенсий формирует один портфель ценных бумаг на всех клиентов фонда.

В Финансовом университете в рамках выполнения научно-исследовательской работы (НИР) – ПНИР-9-21 по государственному заданию (руководитель НИР – Е.И. Куликова), была разработана и предложена «Математическая модель формирования портфелей ценных бумаг НПФ с учетом рисков, свойственных различным возрастным группам будущих пенсионеров», получено авторское свидетельство о депонировании Ноу-хау. Данная разработка позволит повысить доходность инвестирования пенсионных накоплений за счет дифференциации портфельных рисков и, в целом, приведет к увеличению объема инвестиционных ресурсов в экономике.

Считаем, что перевод пенсионных средств из системы обязательного пенсионного страхования (ОПС) в систему негосударственного пенсионного обеспечения (НПО) негативно скажется на общем состоянии российской экономики.

1. Возрастут риски инвестирования, т.к. большинство российских граждан не владеет навыками портфельного управления и не сможет оценить риски инвестирования, в отличие от профессиональных участников рынка ценных бумаг, имеющих соответствующую квалификацию, лицензию и действующих в рамках законодательства и договорных отношений.

2. Возрастет отток денежных средств из пенсионной системы вследствие слабо контролируемых денежных выплат из пенсионных

накоплений, т.к. насущные проблемы всегда преобладают над будущими проблемами. По нашему мнению, возможность получения денежных средств за счет будущих пенсионных выплат будет использована большинством граждан для личных расходов.

3. Возрастут обязательства государства по выплатам по программе софинансирования и возврата налога на добавленную стоимость (НДС) (получение налогового вычета).

Исходя из вышеизложенного, мы предлагаем продолжить совершенствование пенсионной системы, оставив оба варианта накопительных пенсий – страховую (обязательную) накопительную пенсию в системе ОПС и добровольную (негосударственную) накопительную пенсию без перетока пенсионных средств из одной системы в другую.

Совершенствование пенсионной системы в сегменте ОПС предлагаем проводить в направлении:

- отмены моратория на перечисление части страхового взноса на формирование страховой накопительной пенсии для увеличения при-

тока инвестиций в экономику;

- внедрения моделей перехода к много-продуктовой стратегии формирования портфелей пенсионных накоплений для снижения рисков и повышения доходности пенсионных накоплений;

- дальнейшей либерализации требований к структуре портфелей пенсионных накоплений с целью улучшения возможности диверсификации портфелей пенсионных накоплений;

- совершенствования вопросов отчетности контроля деятельности НПФ и др. (этот вопрос требует серьезной дополнительной проработки, здесь не рассматривается).

Совершенствование пенсионной системы в сегменте НПО предлагаем проводить в направлении дальнейшего внедрения механизмов повышения привлекательности негосударственной накопительной пенсии за счет таких механизмов, как софинансирование, получение налоговых вычетов, создание новых продуктов страхования пенсионных средств по формированию негосударственной накопительной пенсии.

Список литературы

1. Абрамов, А.Е. Институциональные инвесторы в мире: особенности деятельности и политика развития: в 2 кн. : кн.1 / А.Е. Абрамов ; науч. ред. А.Д. Радыгин. – М. : Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2014. – 544 с.
2. Госдума РФ приняла в I чтении законопроект о программе долгосрочных сбережений граждан [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://minfin.gov.ru/ru/press-center?id_4=38495-gosduma_rf_prinyala_v_i_chtenii_zakonoproekt_o_programme_dolgosrochnykh_sberezhenii_grazhdan.
3. В ЦБ рассказали, какой будет новая программа долгосрочных сбережений [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cbr.ru/press/event/?id=14728#highlight>.
4. Куликова, Е.И. Предпосылки активизации инвестиций в FinTech в России / Е.И. Куликова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2017. – № 3(69). – С. 55–58.
5. Что известно о новой программе долгосрочных сбережений граждан // Тинькофф журнал [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://journal.tinkoff.ru/news/savings-program>.
6. Сведения о деятельности ПФР, Государственной управляющей компании и частных управляющих компаний по обязательному пенсионному страхованию [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cbr.ru/statistics/RSCI/PFRF/2021>.
7. Основные показатели деятельности негосударственных пенсионных фондов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cbr.ru/statistics/RSCI>.

References

1. Abramov, A.Ye. Institutsional'nyye investory v mire: osobennosti deyatel'nosti i politika razvitiya: v 2 kn. : kn.1 / A.Ye. Abramov ; nauch. red. A.D. Radygin. – M. : Izdatel'skiy dom «Delo» RANKhiGS, 2014. – 544 s.
2. Gosduma RF prinyala v I chtenii zakonoprojekt o programme dolgosrochnykh sberezheniy grazhdan [Electronic resource]. – Access mode : https://minfin.gov.ru/ru/press-center?id_4=38495-gosduma_rf_prinyala_v_i_chtenii_zakonoproekt_o_programme_dolgosrochnykh_sberezhenii_grazhdan.

3. V TSB rasskazali, kakoy budet novaya programma dolgosrochnykh sberezheniy [Electronic resource]. – Access mode : <https://cbr.ru/press/event/?id=14728#highlight>.
 4. Kulikova, Ye.I. Predposylki aktivizatsii investitsiy v FinTech v Rossii / Ye.I. Kulikova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2017. – № 3(69). – S. 55–58.
 5. Chto izvestno o novoy programme dolgosrochnykh sberezheniy grazhdan // Tin'koff zhurnal [Electronic resource]. – Access mode : <https://journal.tinkoff.ru/news/savings-program>.
 6. Svedeniya o deyatel'nosti PFR, Gosudarstvennoy upravlyayushchey kompanii i chastnykh upravlyayushchikh kompaniy po obyazatel'nomu pensionnomu strakhovaniyu [Electronic resource]. – Access mode : <https://cbr.ru/statistics/RSCI/PFRF/2021>.
 7. Osnovnyye pokazateli deyatel'nosti negosudarstvennykh pensionnykh fondov [Electronic resource]. – Access mode : <https://cbr.ru/statistics/RSCI>.
-

© Е.И. Куликова, 2023

УДК 351:004

Д.К. ЛИГАЙ, О.В. ВАТОЛИНА

ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск

РОЛЬ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ В ТРАНСФОРМАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Ключевые слова: государственное управление; цифровые платформы.

Аннотация. В статье рассмотрены цифровая платформа «ГосТех» как основа цифровой трансформации государственного управления, а также зарубежный опыт цифровизации в сфере государственного управления. Цель работы – определение направлений трансформации государственного управления. Гипотеза: предположение, что цифровые платформы выступают важным инструментом перехода к цифровой экономике и трансформации государственного управления. В работе использованы методы анализа, синтеза, классификации и сравнения. Полученные результаты: анализ состояния и пути цифровой трансформации государственного управления различных стран, в том числе Российской Федерации.

Одной из масштабных тенденций начала XXI века является внедрение и применение цифровых технологий для управления процессами и выполнения типовых задач. В 2022 г. почти 70 % населения пользуется мобильными телефонами, 65 % населения имеют выход в интернет, социальные сети используют 4,76 миллиарда человек. И все эти люди ежедневно генерируют огромное количество данных [1]. Цифровая трансформация затронула все сферы человеческой деятельности. В таких условиях государственное управление должно также переходить на цифровые технологии.

Рассмотрим примеры внедрения цифровых технологий в государственное управление на примере некоторых стран. В США после провальной программы *Health Care*, которая должна была обеспечить доступ к медицинской страховке каждому гражданину США, стало понятно, что уровень и компетентность циф-

ровой трансформации государственных органов власти отстает от коммерческого сегмента. Было принято решение о создании из экспертов американского IT-сектора *US Digital Service*, результатом работы которой стал документ *Digital Services Playbook* с рекомендациями по созданию цифровых сервисов в государственном секторе. На его основе были разработаны цифровые сервисы: единая система доступа к государственным услугам (*Logiv.gov*); единый портал услуг г. Нью-Йорк (*NYC.gov*), обеспечивающий доступ к сайтам городских служб; сайт администрации социального обеспечения США (*SSA.gov*); цифровая платформа управления общими услугами США для взаимодействия с гражданами (*Digital.gov*).

В Великобритании до 2010 г. у каждого ведомства имелся собственный сайт для предоставления государственных услуг. В 2011 г. создана «Государственная цифровая служба» с целью модернизации механизмов предоставления государственных услуг. В 2012 г. запущен портал *Gov.uk*, который объединил сервисы государственных ведомств. С февраля 2017 г. была запущена стратегия трансформации правительства [4]. Главные направления стратегии: усовершенствование технической инфраструктуры, развитие доступа в интернет, подготовка специализированных кадров, а также обеспечение доступа к обучению цифровым профессиям, создание условий для развития цифрового бизнеса, обеспечение безопасности интернета, защита от киберугроз, защита персональных данных, внедрение и использование цифровых технологий для повышения качества оказания государственных услуг. К наиболее востребованным цифровым сервисам Великобритании относятся: система аутентификации и подтверждения личности для входа в цифровые сервисы (*Gov.uk*); система отправки экстренных сообщений, предупреждений и напоминаний

(Gov.uk Notify); служба онлайн платежей для государственных организаций (Gov.uk Pay).

Норвегия занимает пятое место в рейтинге стран по уровню цифровизации общества среди европейских стран [5]. С июня 2000 г. в Норвегии начали реализовать план *eNorway* по созданию информационного общества на принципах доступности, компетентности и доверия. Для идентификации пользователей в государственных сервисах используется система *EID*. В 2003 г. был запущен цифровой портал (*Altinn*) для взаимодействия между государством, бизнесом и гражданами. В 2016 г. создан Директорат электронного здравоохранения, цель которого – внедрение цифровых технологий в здравоохранение [6]. В процессе внедрения были созданы унифицированная система оказания первой медицинской помощи, система онлайн-консультаций. В дальнейшем это позволило министерству здравоохранения Норвегии быстро адаптироваться к пандемии *Covid-19*.

В данный момент Россия находится на этапе перехода от модели управления «электронного правительства» к модели «цифрового государства». На этапе развития цифровизации «аналоговое правительство» преобладал бумажный документооборот, скорость обработки запросов была очень низкой и в большей степени зависела от уровня квалификации персонала. С переходом на уровень «электронное правительство» услуги перешли в онлайн, ведомства правительства начали процесс автоматизации предоставляемых функций, появился единый портал услуг, однако большинство данных дублировались и наблюдалось отсутствие интеграции приложений. В 2009 г. был внедрен Единый портал государственных услуг (Госуслуги). Но развитие цифровых услуг шло по инерции. При взаимодействии с государством пользователи заполняли электронное заявление, предоставляя сканированные документы. По данным агентства «Полилог» в государственных органах оцифровано около 70 % государственных данных. Хотя и с данными на бумажных носителях не сталкивалось 70 % госслужащих, но 100 % приходилось работать со сканированными копиями документов [2]. Также услуги различных смежных ведомств не были связаны и не интегрированы с услугами бюджетных или коммерческих организаций. В том числе проблемы в законодательстве тормозили цифровую трансформацию [3].

Отсутствие единой системы не обеспечи-

вало органы государственного управления актуальными и достоверными данными. Сотрудники финансовых подразделений тратили до 30 % времени на подготовку отчетов. Каждый субъект федерации сам определял требования к государственным информационным системам, что вызвало сложности при взаимодействиях с ними. Пандемия *Covid-19* ускорила темпы цифровизации.

В 2020 г. вступило в силу распоряжение Правительства Российской Федерации «О проведении эксперимента по созданию, переводу и развитию государственных информационных систем и их компонентов на единой цифровой платформе Российской Федерации «ГосТех» [8], объединив Минцифры России, Фонд обязательного медицинского страхования, Росимущество, Министерство Sports и Пенсионный Фонд.

ГосТех – это платформа для взаимодействия государственных, внебюджетных и иных организаций с государственными информационными системами. Платформа позволяет организовать единый производственный и технологический процесс разработки программного обеспечения для создания государственных информационных систем. При разработке программного обеспечения на платформе ГосТех сокращаются сроки прохождения аттестации по требованию безопасности Федеральной службы по техническому и экспортному контролю (ФСТЭК) России. Для пользователей платформы преимуществом является комплексное взаимодействие между гражданами, коммерческими организациями и государством.

Согласно распоряжению Правительства, к 2030 г. должны быть достигнуты такие цели, как полная автоматизированная система сбора и анализа данных по всем социально-экономическим показателям; полная оцифровка данных входящих данных; дистанционная проверка бизнеса на уровне 90 %; автоматизация бюджетного учета [9].

В основе платформы заложены идеи «переиспользования» и «архитектура». Идея переиспользования состоит в том, чтобы уменьшить затраты на разработку приложений за счет переиспользования готовых компонентов системы. При разработке можно использовать готовые компоненты, которые прошли все необходимые проверки по надежности и безопасности. До 80 % задач, которые решаются государственными информационными системами, являются типовыми. Часто эти задачи относятся к тех-

нологическому слою, и их разработка наиболее сложная. При разработке системы большая часть времени уходит на выполнение нефункциональных требований, таких как надежность, производительность и безопасность. На данный момент в целях эксперимента используется облачная платформа *Platform V* от Сбера.

В основе разработки информационных систем часто лежит «спагетти-архитектура», которая не рассчитана на масштабирование. При изменении требования к системе новые элементы хаотично добавляются, что и создает хаос в системе. В дальнейшем при доработке такая система становится дороже, так как создание нового элемента может вызвать конфликт с другими. Архитектура «ГосТех» разбита на понятные слои и задачи. На каждом слое есть свои правила по созданию новых сервисов, а также по их взаимодействию. Такая архитектура позволяет масштабировать платформу без экспоненциального роста затрат на разработку.

При разработке государственных информа-

ционных систем будет смещен фокус с задач государственного заказчика на потребности клиента. Ведомства функционально объединены в домен и совместно формируют клиентоцентричный подход. Методические рекомендации рассматриваются межведомственной группой (архитектурным советом). В совет входят эксперты из крупных ИТ-компаний: Яндекс, Сбер, VK, Ростелеком и представители государственных органов и других организаций.

Цифровизация экономики и государственного управления является одним из ключевых направлений развития. Для Российской Федерации проблема оперативного управления государством очень важна и актуальна. Использование цифровых технологий в управлении позволит в будущем значительно сократить время на рутинную работу с документами, упростит бюрократические процедуры и приведет к прозрачности работы государственных органов и во взаимодействии с коммерческими структурами.

Список литературы

1. Digital 2022: another year of bumper growth [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://wearesocial.com/uk/blog/2022/01/digital-2022-another-year-of-bumper-growth-2>.
2. ИТ в федеральных ведомствах России [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.tadviser.ru>.
3. Константин Носков перечислил условия для цифрового прорыва в сфере госуслуг [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://digital.gov.ru/ru/events/39074>.
4. Government Transformation Strategy [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.gov.uk/government/publications/government-transformation-strategy-2017-to-2020/government-transformation-strategy>.
5. Norway in the Digital Economy and Society Index [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi-norway>.
6. The Directorate of e-health is a sub-ordinate institution of the Norwegian Ministry of Health and Care Services [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.ehelse.no/english>.
7. E-Government Development Index (EGDI) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/About/Overview/-E-Government-Development-Index>.
8. Постановление Правительства Российской Федерации от 12.10.2020 № 1 674 «О проведении эксперимента по созданию, переводу и развитию государственных информационных систем и их компонентов на единой цифровой платформе Российской Федерации «ГосТех» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202010150045>.
9. Распоряжение Правительства РФ от 22 октября 2021 г. № 2 998-р Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации государственного управления [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402867092>.

References

1. Digital 2022: another year of bumper growth [Electronic resource]. – Access mode : <https://wearesocial.com/uk/blog/2022/01/digital-2022-another-year-of-bumper-growth-2>.
2. IT v federal'nykh vedomstvakh Rossii [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.>

tadviser.ru.

3. Konstantin Noskov perechislil usloviya dlya tsifrovogo proryva v sfere gosuslug [Electronic resource]. – Access mode : <https://digital.gov.ru/ru/events/39074>.

4. Government Transformation Strategy [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.gov.uk/government/publications/government-transformation-strategy-2017-to-2020/government-transformation-strategy>.

5. Norway in the Digital Economy and Society Index [Electronic resource]. – Access mode : <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi-norway>

6. The Directorate of e-health is a sub-ordinate institution of the Norwegian Ministry of Health and Care Services [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.ehelse.no/english>.

7. E-Government Development Index (EGDI) [Electronic resource]. – Access mode : <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/About/Overview/-E-Government-Development-Index>.

8. Postanovleniye Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 12.10.2020 № 1 674 «O provedenii eksperimenta po sozdaniyu, perevodu i razvitiyu gosudarstvennykh informatsionnykh sistem i ikh komponentov na yedinoi tsifrovoy platforme Rossiyskoy Federatsii «GosTekh» [Electronic resource]. – Access mode : <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202010150045>.

9. Rasporyazheniye Pravitel'stva RF ot 22 oktyabrya 2021 g. № 2 998-r Ob utverzhdenii strategicheskogo napravleniya v oblasti tsifrovoy transformatsii gosudarstvennogo upravleniya [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402867092>.

© Д.К. Лигай, О.В. Ватолина, 2023

УДК 339.138

*Н.С. ОГЛЕЗНЕВА**МОО «Московская Ассоциация Предпринимателей», г. Москва;**Русская ассоциация участников фешен-индустрии (РАФИ), г. Москва*

МЕТОДЫ МАРКЕТИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СФЕРЕ РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛИ ВЕРХНЕЙ ОДЕЖДОЙ

Ключевые слова: дизайн продукта; маркетинговая кампания; маркетинговые исследования; опрос; потребительское поведение; фокус-группа.

Аннотация. В статье рассматриваются методы маркетинговых исследований в сфере розничной торговли верхней одеждой. Отмечено, что в сфере розничной торговли верхней одеждой маркетинговые исследования являются важным инструментом для принятия обоснованных решений, повышения удовлетворенности клиентов и конкурентоспособности. Целью статьи является изучить методы маркетинговых исследований в сфере розничной торговли верхней одеждой. Выявлено, что, используя различные методы маркетинговых исследований, компании могут получить ценную информацию о потребительских предпочтениях, покупательском поведении и рыночных тенденциях для улучшения дизайна продукта, стратегий ценообразования и маркетинговых кампаний, а также для мониторинга и адаптации к изменениям на рынке. Сделан вывод о том, что работа на опережение рыночных тенденций путем отслеживания изменений в поведении потребителей, оценки эффективности стратегий позволяет компании добиться успеха в динамично развивающейся отрасли.

Розничная торговля верхней одеждой представляет собой высококонкурентный рынок, где множество компаний борется за внимание и лояльность клиентов, не только конкурируя друг с другом, но и сталкиваясь с проблемами как изменения погодных условий, так и потребительских предпочтений. Так, более теплые зимы могут привести к снижению продаж тяжелых зимних пальто, а повышенный интерес к эколо-

гичным материалам может повлиять на решения потребителей о покупке. Чтобы оставаться конкурентоспособными и адаптироваться к меняющимся условиям, компаниям необходимо учитывать предпочтения и поведение своих клиентов, а также более широкие рыночные тенденции. С этой целью целесообразно проводить маркетинговые исследования, которые включают в себя сбор информации о потребителях, конкурентах и рынке для принятия обоснованных решений о дизайне продукта, ценообразовании и маркетинговых стратегиях.

В сфере розничной торговли верхней одеждой методы маркетинговых исследований важны из-за особенностей отрасли. Во-первых, покупка верхней одежды часто является обдуманной покупкой, соответственно, потребители изучают и оценивают различные варианты, прежде чем принять решение. В связи с этим важно понимать процессы принятия решений потребителями и факторы, влияющие на их выбор. Маркетинговые исследования позволяют определить рыночные тенденции и возможности, такие как рост популярности определенной одежды или растущий спрос на экологически чистые материалы. Понимая тенденции, компании разрабатывают новые продукты, отвечающие изменяющимся потребностям и предпочтениям потребителей [3].

Во-вторых, методы маркетинговых исследований необходимы компаниям в сфере розничной торговли верхней одеждой, чтобы оставаться конкурентоспособными и преуспевать на рынке, понять предпочтения и поведение своих клиентов. Собирая данные о потребительской демографии, психографике и покупательских привычках, компании могут определить конкретные потребности и желания своего целевого рынка [1]. Данную информацию можно использовать для создания продуктов, отве-

чающих потребностям потребителей, разработки маркетинговых кампаний, отвечающих их интересам и ценностям, и установления цен, соответствующих их бюджету.

В-третьих, анализируя данные о конкурентах, потребительских предпочтениях и тенденциях продаж, компании могут разрабатывать новые продукты и маркетинговые стратегии, соответствующие новым тенденциям и изменяющимся требованиям потребителей. Кроме этого, маркетинговые исследования позволяют выявить сильные и слабые стороны своих конкурентов. Анализируя данные о ценовых стратегиях конкурентов, характеристиках продуктов и маркетинговых кампаниях, компании могут определить возможности для дифференциации и получить конкурентное преимущество.

В-четвертых, маркетинговые исследования используются для информирования о разработке продукта. Собирая отзывы потребителей с помощью опросов, фокус-групп, компании могут получить представление о характеристиках, дизайне и функциональности своих продуктов. Подобная обратная связь применяется для улучшения существующих продуктов и разработки новых, которые лучше отвечают потребностям и предпочтениям потребителей [2]. Кроме того, существует несколько методов маркетинговых исследований, которые эффективно используются в сфере розничной торговли верхней одеждой, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки. Можно выделить три самых распространенных метода:

- опросы;
- фокус-группы;
- наблюдение [6].

Опросы включают ряд вопросов для потребителей (онлайн или лично). Опросы могут использоваться для сбора данных о демографии потребителей, их предпочтениях, покупательском поведении и другой соответствующей информации и проводиться с использованием различных методов, таких как электронная почта, телефон или онлайн-платформы [10].

Опросы охватывают большое количество респондентов, адаптированы к конкретным целям исследования, проводятся быстро, предоставляя своевременные результаты. Однако качество опросов может быть снижено из-за низкой доли ответивших или из-за предвзятых ответов, если вопросы опроса некорректно составлены или ответы респондентов не являются репрезентативными для целевой группы [2].

Фокус-группы включают в себя объединение небольшой группы потребителей для обсуждения конкретного продукта или темы. Группу направляет модератор, который задает вопросы и способствует обсуждению. Фокус-группы можно использовать для сбора качественных данных об отношении, восприятии и мнениях потребителей.

Фокус-группы дают глубокие и качественные сведения, которые могут быть полезны для разработки продукта и маркетинговой стратегии. Фокус-группы позволяют участникам взаимодействовать и обсуждать их в режиме реального времени. Тем не менее проведение фокус-групп отличается более высокой стоимостью и может оказаться нерепрезентативным для широкой аудитории. Кроме того, на участников фокус-группы может влиять мнение других членов группы [6].

Наблюдение за поведением потребителей в естественной или смоделированной среде целесообразно использовать для сбора данных о поведении потребителей, например, о том, как покупатели перемещаются по магазину или взаимодействуют с продуктом. Наблюдения предоставляют прямые и объективные данные о поведении потребителей и могут использоваться для проверки гипотез и теорий. В то же время наблюдение занимает много времени и охватывает в рамках одного исследования лишь несколько направлений изучения поведения потребителей.

Выбор наиболее подходящего метода маркетингового исследования имеет решающее значение для получения точных и релевантных данных. Рассмотрим некоторые факторы, которые следует учитывать при выборе метода.

1. Цель исследования. Если цель исследования сосредоточена на понимании отношения и мнений потребителей, то эффективными являются фокус-группы или опросы. Для понимания потребительского поведения более целесообразно проводить наблюдения.

Размер выборки влияет на выбор метода исследования. Опросы могут охватывать больший размер выборки, чем фокус-группы или наблюдения, что важно для получения статистической информации.

2. Бюджет. Финансовые возможности оказывают влияние на выбор метода исследования. Опросы, как правило, являются наименее дорогим методом, в то время как фокус-группы и наблюдения могут быть более дорогими из-за

необходимости присутствия модератора и специального оборудования.

3. Желаемые временные рамки исследования. Опросы отличаются быстротой проведения, в то время как фокус-группы и наблюдения могут потребовать больше времени для планирования и проведения.

4. Тип данных, необходимых для вопроса исследования, определяет выбор метода. Опросы лучше всего подходят для сбора количественных данных, тогда как фокус-группы и наблюдательные исследования наиболее эффективны для сбора качественных данных [7].

Маркетинговые исследования могут дать ценную информацию о потребительских предпочтениях, покупательском поведении и рыночных тенденциях в сфере розничной торговли верхней одеждой. Посредством маркетинговых исследований можно получить следующие виды информации.

1. Потребительские предпочтения в отношении конкретных характеристик продукта, материалов, цветов и стилей: это позволяет разрабатывать продукты, отвечающие потребностям и желаниям целевого рынка. Собирая отзывы клиентов с помощью опросов, фокус-групп или других методов, можно определить области для улучшения и внести изменения в свои продукты, услуги или процессы обслуживания клиентов, чтобы лучше удовлетворить потребности клиентов, что способствует повышению лояльности и удержанию клиентов, а также положительным отзывам [4].

2. Покупательское поведение и факторы, влияющие на решение потребителей приобрести определенный продукт или бренд. Данная информация направлена на разработку стратегий ценообразования и маркетинговых кампаний, соответствующих потребностям и предпочтениям потребителей. Анализируя данные о потребителях, компании могут выявлять тенденции в покупательском поведении и предпочтениях и использовать эту информацию для информирования о дизайне продуктов, стратегиях ценообразования и маркетинговых кампаниях [9]. Маркетинговые исследования позволяют оценить эффективность существующих стратегий и принять решения о будущих иници-

ативах на основе данных.

3. Рыночные тенденции (например, рост популярности спортивной одежды или растущий спрос на экологичные материалы), что позволяет разрабатывать новые продукты, отвечающие меняющимся потребностям и предпочтениям потребителей.

4. Восприятие бренда потребителями на основании результатов опроса, что предоставляет возможности для разработки маркетинговых кампаний, которые улучшат узнаваемость бренда и лояльность [8].

5. Анализ конкурентов. Данный метод эффективен для анализа продуктов конкурентов, стратегий ценообразования и маркетинговых кампаний. Полученные данные позволяют выявить возможности для дифференциации и получения конкурентного преимущества на рынке. Анализируя данные о продуктах конкурентов, ценах и маркетинговых кампаниях, компании могут определить области для дифференциации и получить конкурентное преимущество, предвидеть изменения на рынке и опережать новые тенденции, что может иметь важное значение для долгосрочного успеха [5].

Таким образом, можно сделать следующие выводы. В сфере розничной торговли верхней одеждой маркетинговые исследования являются важным инструментом для принятия обоснованных решений, повышения удовлетворенности клиентов и конкурентоспособности. Используя различные методы маркетинговых исследований, компании могут получить ценную информацию о потребительских предпочтениях, покупательском поведении и рыночных тенденциях. Полученная информация может быть использована для улучшения дизайна продукта, стратегий ценообразования и маркетинговых кампаний, а также для мониторинга и адаптации к изменениям на рынке. Работа на опережение рыночных тенденций путем отслеживания изменений в поведении потребителей, оценки эффективности стратегий позволяет компании добиться успеха в динамично развивающейся отрасли. Таким образом, маркетинговые исследования являются важными инвестициями для компаний, стремящихся преуспеть на рынке розничной торговли верхней одеждой.

Список литературы

1. Айдинова, А.Т. Пути повышения конкурентоспособности предприятий / А.Т. Айдинова, Е.С. Головки // Молодой ученый. – 2015. – № 12(92). – С. 371–373.

2. Богинский, А.И. Роль маркетинговых исследований в процессе управления обновлением продукции в обеспечении ее конкурентоспособности / А.И. Богинский, А.А. Чурсин // ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика. – 2019. – № 2. – С. 118–127.
3. Маматкулова, Ш.Ж. Место и роль маркетинговых исследований в маркетинговой деятельности промышленных предприятий / Ш.Ж. Маматкулова // Архивариус. – 2020. – № 8(53). – С. 48–51.
4. Туркин, Д.А. Современные методы и механизмы реализации стратегии развития компаний / Д.А. Туркин, Н.И. Колесников, А.Е. Бурмистров // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2016. – Т. 1. – № 6. – С. 154–159.
5. Сысоева, Е.В. Реализация маркетинговых исследований в условиях трансформации внешней среды организации / Е.В. Сысоева // Финансовые рынки и банки. – 2023. – № 2. – С. 42–45.
6. Бурманов, С.А. Трансформация подходов к сбору и анализу данных при проведении маркетингового исследования в эпоху Индустрии 4.0 / С.А. Бурманов, Е.И. Аносова, И.Д. Конусов // Финансовые рынки и банки. – 2023. – № 1. – С. 14–18.
7. Кокшаров, И.П. Определение маркетинговых исследований и их виды / И.П. Кокшаров, С.И. Поддубный, М.С. Матвеев // Наука, техника и образование. – 2018. – № 3(44). – С. 69–71.
8. Engle, N.H. A Program for Marketing Research / N.H. Engle // Journal of Marketing. – 1937. – Vol. 1. – P. 280–282.
9. Guven, H. Industry 4.0 and Marketing 4.0: In Perspective of Digitalization and E-Commerce. In Agile Business Leadership Methods for Industry 4.0.
10. Parsons, A.G. Retail marketing: A novel research agenda / A.G. Parsons, E. Descatoires // Australasian Marketing Journal. – 2016. – Vol. 24. – P. 102–107.

References

1. Aydinova, A.T. Puti povysheniya konkurentosposobnosti predpriyatiy / A.T. Aydinova, Ye.S. Golovko // Molodoy uchenyy. – 2015. – № 12(92). – S. 371–373.
2. Boginskiy, A.I. Rol' marketingovykh issledovaniy v protsesse upravleniya obnovleniyem produktov v obespechenii yeye konkurentosposobnosti / A.I. Boginskiy, A.A. Chursin // ETAP: ekonomicheskaya teoriya, analiz, praktika. – 2019. – № 2. – S. 118–127.
3. Mamatkulova, SH.ZH. Mesto i rol' marketingovykh issledovaniy v marketingovoy deyatel'nosti promyshlennykh predpriyatiy / SH.ZH. Mamatkulova // Arkhivarius. – 2020. – № 8(53). – S. 48–51.
4. Turkin, D.A. Sovremennyye metody i mekhanizmy realizatsii strategii razvitiya kompaniy / D.A. Turkin, N.I. Kolesnikov, A.Ye. Burmistrov // Ekonomika i upravleniye: problemy, resheniya. – 2016. – Т. 1. – № 6. – S. 154–159.
5. Sysoyeva, Ye.V. Realizatsiya marketingovykh issledovaniy v usloviyakh transformatsii vneshney sredy organizatsii / Ye.V. Sysoyeva // Finansovyie rynki i banki. – 2023. – № 2. – S. 42–45.
6. Burmanov, S.A. Transformatsiya podkhodov k sboru i analizu dannykh pri provedenii marketingovogo issledovaniya v epokhu Industrii 4.0 / S.A. Burmanov, Ye.I. Anosova, I.D. Konusov // Finansovyie rynki i banki. – 2023. – № 1. – S. 14–18.
7. Koksharov, I.P. Opredeleniye marketingovykh issledovaniy i ikh vidy / I.P. Koksharov, S.I. Poddubnyy, M.S. Matveyev // Nauka, tekhnika i obrazovaniye. – 2018. – № 3(44). – S. 69–71.

© Н.С. Оглезнева, 2023

УДК 338

Н.В. УКОЛОВА, Л.Н. ПОТОЦКАЯ, Е.В. ШАРОНОВА

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биологии
и инженерии имени Н.И. Вавилова», г. Саратов

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО РАСТЕНИЕВОДСТВА В РФ

Ключевые слова: органическая продукция; органическое растениеводство; повышение эффективности; сельскохозяйственное производство.

Аннотация. Актуальность выбранной темы обусловлена стратегически выгодным территориальным расположением РФ для оптимизации рынка сбыта, наличием достаточной инфраструктуры, востребованностью органического зерна в современных геополитических условиях, созданием конкурентоспособного сегмента органического рынка зерна, ориентированного на внутренний спрос и спрос стран ближнего зарубежья через расширение международного сотрудничества, обмена опытом, возможностью влияния на устойчивое развитие сельских территорий, решение отраслевых и общих экологических проблем. Нарастание объема производства органической продукции растениеводства опосредовано увеличением спроса на нее не только за рубежом, но и в России, исходя из статистики развития данного рыночного сегмента, а именно по объему органического рынка в стоимостном выражении: за 10 лет объем органического рынка увеличился в несколько раз, а потенциал развития многие аналитики оценивают не меньше, чем в США или Европейском союзе (ЕС) (полностью вместе взятых) (по количеству свободных чистых площадей под органику). Динамика внесения минеральных удобрений и проведения работ по химической мелиорации земель в РФ в 2017–2021 гг. подтверждает вероятную положительную тенденцию развития отечественного органического растениеводства. Выявлен рост числа областных производителей органической продукции в исследуемом периоде, наращивание объемов производства, ассортимента и сбыта. Факторами, сдерживающими производство ор-

ганической продукции, являются недостаточное государственное субсидирование и развитие собственных нормативно-правовых баз во многих регионах с учетом зональных особенностей.

Введение

Выбранная тема актуальна для исследования в связи с популяризацией здорового образа жизни, распространения органического сельского хозяйства как сбалансированной производственной системы, поддерживающей здоровье почв, экосистем и людей путем сознательного перехода хозяйств на биологизированные системы земледелия с исключением применения синтетических удобрений, пестицидов, кормовых добавок.

Целью исследования являются изучение современного состояния и выявление тенденций развития отечественного органического растениеводства.

Задачами исследования являются:

- проанализировать динамику внесения минеральных удобрений и выполнения работ по химической мелиорации земель за 2017–2021 гг.;
- исследовать объемы реализации органической продукции растениеводства по областным показателям предприятий – участников Союза органического земледелия РФ в 2021 г.;
- обобщить выявленные тенденции и закономерности повышения эффективности отечественного органического растениеводства.

Методы

Эмпирическую базу исследования обеспечили аналитические материалы Министер-

Таблица 1. Внесение минеральных удобрений под посевы в сельскохозяйственных организациях РФ в 2017–2021 гг. (источник – [2])

Внесено минеральных удобрений	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Отклонение 2021 г. относительно 2017 г., %
Всего, млн т	2,5	2,5	2,7	3,0	3,3	132,00
На один гектар, кг:						
Всей посевной площади	55	56	61	69	75	136,36
Из нее:						
Зерновых и зернобобовых культур (без кукурузы)	58	60	66	76	83	143,10
Сахарной свеклы	300	305	308	316	292	97,33
Льна-долгунца	32	63	60	69	74	231,25
Подсолнечника	37	34	35	44	48	129,73
Овощебахчевых культур	198	187	218	260	262	132,32
Картофеля	356	392	405	461	472	132,58
Кормовых культур	19	20	22	23	24	126,32
Удельный вес удобренной площади, %	58	59	61	67	71	13,00

ства сельского хозяйства России, а также труды зарубежных авторов по рассмотрению теоретических и методологических аспектов органического сельского хозяйства. Изучением вышеуказанных аспектов занимались Ф.Х. Кинг (*F.H. King*), Р. Штайнер (*R. Steiner*), А. Говард (*A. Howard*), В. Нортборн (*L. Northbourne*), Д. Родэйл (*J. Rodale*), Е. Балфур (*E. Balfour*), Р. Лемэра (*R. Lemaire*), Э. Пфайффер (*E. Pfeiffer*), Х. Руш (*H. Rusch*), Ж. Буше (*J. Boucher*), М. Фукуоки (*M. Fukuoka*), Р. Карсон (*R. Carson*), С. Дабберт (*S. Dabbert*), А. Харинг (*A. Haring*), Р. Заноли (*R. Zanolli*), М. Юссефи (*M. Yussefi*), Н. Лампкин (*N. Lampkin*) и др. [1].

В процессе проведения исследования применены общенаучные, историко-экономические, экономико-статистические, онтологические методы.

Результаты

С целью выявления перспектив развития отечественного органического сельского хозяйства исследуем внесение минеральных удобрений

под посевы в 2017–2021 гг. (табл. 1).

Анализируя данные по внесению минеральных удобрений под посевы сельскохозяйственных культур в РФ за 2017–2021 гг., отметим тенденцию роста, которая зафиксирована по общему количеству на 32,0 % (на 1 га 36,36 %), по культурам соответственно: зерновые и зернобобовые – 43,1 %, лен-долгунец – 123,25 %, подсолнечник – 29,73 %, овощебахчевые культуры – 32,32 %, картофель – 32,58 %, комовые культуры – 26,32 %.

Незначительное снижение (2,7 %) можно выявить по внесению минеральных удобрений под сахарную свеклу. Увеличился также удельный вес площади, обработанной минеральными удобрениями, во всей посевной площади на 13 % в 2021 г. относительно 2017 г.

Динамику работ по химической мелиорации земель рассмотрим, ориентируясь на данные табл. 2.

Анализ работ по химической мелиорации земель в сельскохозяйственных организациях по РФ за 2017–2021 гг. выявил рост по известкованию кислых почв на 50,0 %, по внесению

Таблица 2. Проведено работ по химической мелиорации земель в сельскохозяйственных организациях по РФ за 2017–2021 гг. (источник – [2])

Внесено минеральных удобрений	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Отклонение 2021 г. относительно 2017 г., %
Произвестковано кислых почв, млн га	0,2	0,3	0,3	0,4	0,3	150,00
Внесено известняковой муки и других известковых материалов:						
Всего, млн т	2,1	2,5	2,3	2,9	2,4	114,29
На один гектар, т	8,6	8,5	7,6	7,8	7,2	83,72
Проведено гипсование солонцовых почв, тыс. га	5,6	2,6	2,4	4,5	5,0	89,29
Внесено гипса, фосфогипса и других гипсосодержащих пород:						
Всего, тыс. т	27,0	13,0	15,3	20,6	24,2	89,63
На один гектар, т	4,9	5,0	6,2	4,6	4,9	100,00
Проведено фосфоритование кислых почв, тыс. га	8,6	12,6	21,7	21,1	20,3	236,05
Внесено фосфоритной муки:						
Всего, тыс. т	7,6	11,0	20,6	18,2	14,9	196,05
На один гектар, т	0,9	0,9	1,0	0,9	0,7	77,78

известняковой муки и других известковых материалов – на 14,29 % (на 1 га показатель снизился 16,28 %), по фосфоритованию кислых почв рост составил 136,05 %, по внесению фосфоритной муки – 96,05 % (на 1 га снижение 22,22 %).

Снижение можно отметить по гипсованию солонцовых почв – 10,71 %, по внесению гипса, фосфогипса и других гипсосодержащих пород – 10,37 % (на 1 га показатель не изменился).

Исследование областных показателей реализации органической продукции отрасли растениеводства в 2021 г. показывает, что наибольшее разнообразие ассортимента органической продукции растениеводства представлено в Пермском крае, минимальное – в Смоленской области, что обусловлено объективными природно-климатическими факторами. Возделывание органической пшеницы зафиксировано в Краснодарском, Пермском краях, Орловской, Томской, Новосибирской областях. Основным производителем ячменя является Краснодарский край и Пермский край (6,67 %) [3; 4]. По

производству органического гороха показатели Томской области превосходят показатели других областей, в Краснодарском крае производят горох в размере 2,4 % от показателей лидера. Органический рис производится только в Пермском крае, подсолнечник – в Краснодарском крае.

Обсуждение

Исследование аналитического материала выявило тенденцию наращивания внесения минеральных удобрений и основного объема работ по химической мелиорации земель, что не является положительным фактором развития органического земледелия, но укрепляет позиции сельскохозяйственного растениеводства традиционным способом возделывания культур. Однако анализ данных фактически внесенных удобрений показывает, что доля внесения составляет 40,5 % от необходимого объема, что можно рассматривать побудительным мотивом развития органического растениеводства [5]. Это подтверждают результаты исследования ре-

ализации органической продукции растениеводства по данным 2022 г. участников и партнеров Союза органического земледелия и принятие Федерального закона «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [6]. Экономическая эффективность производства органической продукции растениеводства достижима посредством сокращения себестоимости реализованной продукции, опосредованной применением инструментов государственного и регионального субсидирования, выражена через увеличение прибыли от реализации и повышения уровня рентабельности отрасли [7–9].

Основные тенденции развития российского

органического сектора:

- увеличение количества сертифицированных производителей;
- расширение сферы производства и переработки, сбыта органической продукции (от семенного материала и средств биологической защиты до продукции сложной переработки и непродовольственной сферы);
- географическое расширение органического производства – включение новых и новых регионов;
- выделение сектора органического рынка в самостоятельный сегмент;
- появление органически ориентированного потребителя.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РНФ в рамках научного проекта № 23-28-00082.

Список литературы

1. Монахов, С.В. Теоретические аспекты развития «зеленой» экономики в сельском хозяйстве России: экологизация сельскохозяйственного землепользования / С.В. Монахов, Ю.А. Шиханова, Л.Н. Потоцкая // Экономика сельского хозяйства России. – 2019. – № 10. – С. 15–19.
2. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy.
3. Перечень сельхозпредприятий России, сертифицированных по международным стандартам органик стран ЕС (Регламент 848/2018, 889/2008) и США (USDA ORGANIC) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://soz.bio/perechen-selhozpredpriyatij-rossii-sertificirovannyh-po-mezhdunarodnym-standartam-organik>.
4. Органическая и фермерская продукция участников и партнеров Союза органического земледелия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://soz.bio/organicheskaya-i-fermerskaya-produkciya>.
5. Уколова, Н.В. Оценка эффективности финансирования сельскохозяйственного землепользования по микрорайонам Саратовской области / Н.В. Уколова, Ю.А. Шиханова, Л.Н. Потоцкая // Инновационная деятельность. – 2021. – № 1(56). – С. 97–102.
6. Федеральный закон «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 03.08.2018 № 280-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_304017.
7. Рубанов, И.Н. Органическое сельское хозяйство: распространение и перспективы развития в Российской Федерации / И.Н. Рубанов, А.А. Фомин // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2018. – № 6. – С. 50–55.
8. Потоцкая, Л.Н. Организационно-экономические особенности производственного обслуживания предприятий агропромышленного комплекса / Л.Н. Потоцкая, Н.В. Юдаев, Л.Ю. Евсюкова, Н.С. Тюрина, М.В. Ерюшев // Научное обозрение: теория и практика. – 2016. – № 3. – С. 122–133.
9. Потоцкая, Л.Н. Использование цифровой экономики в сельскохозяйственном землепользовании Саратовской области / Л.Н. Потоцкая // Наука и бизнес: пути развития. – 2022. – № 9(135). – С. 121–126.

References

1. Monakhov, S.V. Teoreticheskiye aspekty razvitiya «zelenoy» ekonomiki v sel'skom khozyaystve Rossii: ekologizatsiya sel'skokhozyaystvennogo zemlepol'zovaniya / S.V. Monakhov, YU.A. Shikhanova,

L.N. Pototskaya // *Ekonomika sel'skogo khozyaystva Rossii*. – 2019. – № 10. – S. 15–19.

2. Ofitsial'nyy sayt Federal'noy sluzhby gosudarstvennoy statistki [Electronic resource]. – Access mode : https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy.

3. Perechen' sel'khozpredpriyatij Rossii, sertifikirovannykh po mezhdunarodnym standartam organik stran YES (Reglament 848/2018, 889/2008) i SSHA (USDA ORGANIC) [Electronic resource]. – Access mode : <https://soz.bio/perechen-selkhozpredpriyatij-rossii-sertificirovannyh-po-mezhdunarodnym-standardam-organik>.

4. Organicheskaya i fermerskaya produktsiya uchastnikov i partnerov Soyuza organicheskogo zemledeliya [Electronic resource]. – Access mode : <https://soz.bio/organicheskaya-i-farmerskaya-produktsiya>.

5. Ukolova, N.V. Otsenka effektivnosti finansirovaniya sel'skokhozyaystvennogo zemlepol'zovaniya po mikrozonam Saratovskoy oblasti / N.V. Ukolova, YU.A. Shikhanova, L.N. Pototskaya // *Innovatsionnaya deyatel'nost'*. – 2021. – № 1(56). – S. 97–102.

6. Federal'nyy zakon «Ob organicheskoy produktsii i o vnesenii izmeneniy v otdel'nyye zakonodatel'nyye akty Rossiyskoy Federatsii» ot 03.08.2018 № 280-FZ (poslednyaya redaktsiya) [Electronic resource]. – Access mode : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_304017.

7. Rubanov, I.N. Organicheskoye sel'skoye khozyaystvo: rasprostraneniye i perspektivy razvitiya v Rossiyskoy Federatsii / I.N. Rubanov, A.A. Fomin // *Mezhdunarodnyy sel'skokhozyaystvennyy zhurnal*. – 2018. – № 6. – S. 50–55.

8. Pototskaya, L.N. Organizatsionno-ekonomicheskiye osobennosti proizvodstvennogo obsluzhivaniya predpriyatij agropromyshlennogo kompleksa / L.N. Pototskaya, N.V. Yudayev, L.YU. Yevsyukova, N.S. Tyurina, M.V. Yeryushev // *Nauchnoye obozreniye: teoriya i praktika*. – 2016. – № 3. – S. 122–133.

9. Pototskaya, L.N. Ispol'zovaniye tsifrovoy ekonomiki v sel'skokhozyaystvennom zemlepol'zovanii Saratovskoy oblasti / L.N. Pototskaya // *Nauka i biznes: puti razvitiya*. – 2022. – № 9(135). – S. 121–126.

© Н.В. Уколова, Л.Н. Потоцкая, Е.В. Шаронова, 2023

УДК 336.143(045)

Ю.А. ШИХАНОВА¹, Н.В. УКОЛОВА², Н.А. НОВИКОВА²¹НОЧУ ВО «Московский финансово-промышленный университет «Синергия», г. Москва;²ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биологии и инженерии имени Н.И. Вавилова», г. Саратов

ЭФФЕКТИВНАЯ БЮДЖЕТНАЯ ПОЛИТИКА И МЕРЫ ЕЕ РЕАЛИЗАЦИИ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ ВЫЗОВОВ

Ключевые слова: бюджет; бюджетная политика; бюджетная система; бюджетные средства; государственная политика.

Аннотация. Цель исследования состоит в определении мер по реализации эффективной бюджетной политики в условиях современных вызовов. Задачи исследования: рассмотреть, что понимается под эффективной бюджетной политикой; показать, что эффективная бюджетная политика определяется существующей институциональной сферой. Гипотеза исследования проявляется в том, что реализации эффективной бюджетной политики способствуют сложившиеся условия и задачи, которые необходимо решить. В исследовании использовались такие научные методы исследования, как абстрактно-логический и системно-функциональный. Результатом исследования явилось обоснование того, что меры по реализации эффективной бюджетной политики могут быть успешно выполнены при определенных условиях.

Существующие тенденции общественного развития, сопровождающие их разнообразные современные вызовы, применение различных способов организации и управления государственными финансами свидетельствуют об усложнении решаемых задач, возникающих при формировании и исполнении бюджетов разных уровней [1]. Сложности в условиях реализации функций государства и в повышении уровня требований со стороны общества к обоснованности направлений и соответствию объемов распределения и использования бюджетных средств сказываются на результативности деятельности институтов государственного секто-

ра и на эффективности расходов бюджетов [2]. В этой связи встает вопрос формирования бюджетной политики, которая в меняющихся условиях способна обеспечить эффективное использование государственных средств и преумножение возможностей воздействия бюджетной политики на социально-экономические процессы.

В экономической науке, в соответствии с требованиями, подготовленными Международным валютным фондом (МВФ), Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) к управлению общественными финансами в научных публикациях, кодексах лучшей практики, «был введен термин *Good Budgetary Policy* (надлежащая бюджетная политика), позволяющий оценить степень соответствия целей и задач бюджетной политики, проводимой государствами, принципам эффективного и ответственного управления в рамках концепции *Good Budgetary Governance* (качество государственного управления), предполагающей повышение уровня прозрачности, открытости и инклюзивности управления финансами государственного сектора» [3]. В научных работах таких авторов, как Р.С. Гринберг, П.В. Савченко [4], Д. Рассел, Р. Коэн [5] и т.д., термин «надлежащая политика» используется и получил свое толкование, однако считается, что, по сути, термины «надлежащая бюджетная политика» и термин «эффективная бюджетная политика» выражают сходные, при определенном допущении, качества самой политики. Конечно, первый термин выражает ее более широкие действенные характеристики. Термин «эффективная политика» конкретно отражает в современных непростых условиях ориентированность на обеспечение долгосрочной устойчивости финансов государственного сектора на основе оценки ри-

сков и использования бюджетных правил повышения эффективности бюджетных расходов.

Эффективная бюджетная политика в контексте эффективного и ответственного управления государственными финансами может быть с достоверностью определена на основе использования выводов и положений теории управления сложными социально-экономическими системами и публичного права. Ряд авторов (Д. Рассел, Р. Коэн, Р.С. Гринберг, П.В. Савченко и др.) в своих работах по вопросам управления финансами общественного сектора и права обосновали надлежащий подход к управлению сложными социально-экономическими системами, подразумевающий наличие в структуре политики мер, способных влиять на ход событий [4; 5].

Эффективно действующая бюджетная политика реализует предъявляемые к ней требования как чисто финансовые (связанные с ростом доходов, повышением эффективности расходов бюджетов: и федерального и региональных), так и общеэкономические (определять меры и инструменты воздействия на национальную экономику и уровень жизни населения) [3]. Так, в первом послепандемийном году уже в первом полугодии объем внутреннего валового продукта (**ВВП**) вырос на 4,8 %, что было достигнуто без ущерба для устойчивости бюджета и несмотря на высокий темп роста расходов на поддержание экономики и людей. Благодаря успехам в восстановлении экономики дополнительные средства были направлены на поддержку людей.

Данное требование должно быть учтено в ходе формирования и реализации эффективной бюджетной политики, при определении целей, задач и инструментов реализации на средне- и долгосрочную перспективу. Сторонники признания термина «надлежащая бюджетная политика» считают ее программой деятельности органов власти в условиях циклических колебаний, связанной с использованием государственных доходов для воздействия на макроэкономические условия с целью обеспечения устойчивых темпов экономического роста и принципов справедливого распределения доходов. Следовательно, надлежащая (т.е. соответствующая времени и сложившимся условиям) эффективная политика – та, которая обеспечивает экономический рост и устойчивое экономическое развитие; равный доступ к общественным благам всех экономических

субъектов; реализацию принципов справедливого распределения доходов и равного доступа к производственным и финансовым активам.

Эффективность бюджетной политики во многом определяется существующей институциональной сферой, т.е. формальными нормами и правилами, которые регулируют межбюджетные отношения в части форм и способов распределения бюджетных средств в форме межбюджетных трансфертов [6]. Бюджетная система, в свою очередь, предъявляет к качеству институтов высокие требования, направленные на обеспечение потребностей налогоплательщиков и на смягчение отрицательных эффектов в случае их возникновения [7].

Для реализации такой политики необходимы весьма действенные меры, что признается большинством исследователей проблем эффективной бюджетной политики. Самые разные меры предлагаются в той или иной редакции учеными и практиками. Так, авторы статистической модели оценки эффективности государственных расходов считают, что самое сильное влияние на эффективность государственных расходов имеют: экономическая сложность (устойчивость национальной экономики к изменению конъюнктуры мирового рынка), уровень человеческого развития (достижение изменений человеческим капиталом), уровень инновационного развития (уровень наукоемкости производства), уровень безработицы, величина государственного долга, эффективность работы государственных органов [8] и т.д. Одни из них в большей степени влияют на оптимизацию доходной части бюджета, другие успешно воздействуют на расходы бюджетных средств, третьи активно воздействуют на процесс реализации бюджета в целом.

Наиболее важными среди них можно признать те, которые продиктованы сложившимися условиями в финансовой сфере и задачами, которые предстоит решать с учетом будущих изменений. К таковым следует отнести: укрепление доходной части бюджетов бюджетной системы, укрепление их устойчивости и сбалансированности; адаптацию бюджетных расходов к требованиям меняющейся экономики; удержание рационального по структуре и оптимального по объему государственного долга; формирование резервов для обеспечения макроэкономической и бюджетной устойчивости в неблагоприятных условиях и сохранение их в необходимых объемах.

Эти меры по реализации эффективной бюджетной политики могут быть успешно реализованы при условии: прозрачности процесса и способа их реализации; наличия четких, поддающихся контролю бюджетных правил; достижения надлежащего уровня операцион-

ной эффективности использования бюджетных средств; избегания рисков и соблюдении свободы бюджетного маневра; установления и постоянного следования признанным свободным обществом стратегическим целям государственной политики.

Список литературы

1. Шмиголь, Н.С. Современные подходы к оценке результата государственных расходов / Н.С. Шмиголь // Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2013. – № 45(183). – С. 15–22.
2. Азарова, А.Е. Традиции и инновации в бюджетной политике на муниципальном уровне / А.Е. Азарова // Глобальный научный потенциал. – 2021. – № 6(123). – С. 220–224.
3. Соляникова, С.П. Надлежащая бюджетная политика для меняющейся экономики / С.П. Соляникова // Мир новой экономики [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://doi.org/10.26794/2220-6469-2021-15-2-6-15>.
4. Гринберг, Р.С. Российская социально-экономическая система: реалии и векторы развития: монография. 2-е изд. / Р.С. Гринберг, П.В. Савченко. – М. : ИНФРА-М, 2016. – 460 с.
5. Рассел, Д. Юридическая ответственность / Д. Рассел, Р. Коэн / пер. с англ. VSD, 2012.
6. Климанов, В.В. Бюджетная децентрализация в пандемию и постпандемийных условиях / В.В. Климанов, А.А. Михайлова // Журнал Новой экономической ассоциации. – 2021. – № 3(51). – С. 218–226.
7. Тимушев, Е.Н. Вертикальная фискальная несбалансированность: сущность и способы расчета / Е.Н. Тимушев, А.А. Михайлова // Финансы. – 2021. – № 11. – С. 9–16.
8. Артеменко, Д.А. Моделирование бюджетной эффективности страны и факторы, ее определяющие / Д.А. Артеменко, С.В. Зенченко // Финансы. – 2021. – № 2. – С. 49–55.

References

1. Shmigol', N.S. Sovremennyye podkhody k otsenke rezul'tata gosudarstvennykh raskhodov / N.S. Shmigol' // Finansovaya analitika: problemy i resheniya. – 2013. – № 45(183). – S. 15–22.
2. Azarova, A.Ye. Traditsii i innovatsii v byudzhethoy politike na munitsipal'nom urovne / A.Ye. Azarova // Global'nyy nauchnyy potentsial. – 2021. – № 6(123). – S. 220–224.
3. Solyannikova, S.P. Nadlezhchaya byudzhethaya politika dlya menyayushcheysoy ekonomiki / S.P. Solyannikova // Mir novoy ekonomiki [Electronic resource]. – Access mode : <https://doi.org/10.26794/2220-6469-2021-15-2-6-15>.
4. Grinberg, R.S. Rossiyskaya sotsial'no-ekonomicheskaya sistema: realii i vektory razvitiya: monografiya. 2-ye izd. / R.S. Grinberg, P.V. Savchenko. – M. : INFRA-M, 2016. – 460 s.
5. Rassel, D. Yuridicheskaya otvetstvennost' / D. Rassel, R. Koen / per. s angl. VSD, 2012.
6. Klimanov, V.V. Byudzhethaya detsentralizatsiya v pandemiyu i postpandemiynkh usloviyakh / V.V. Klimanov, A.A. Mikhaylova // Zhurnal Novoy ekonomicheskoy assotsiatsii. – 2021. – № 3(51). – S. 218–226.
7. Timushev, Ye.N. Vertikal'naya fiskal'naya nesbalansirovannost': sushchnost' i sposoby rascheta / Ye.N. Timushev, A.A. Mikhaylova // Finansy. – 2021. – № 11. – S. 9–16.
8. Artemenko, D.A. Modelirovaniye byudzhethoy effektivnosti strany i faktory, yeye opredelyayushchiye / D.A. Artemenko, S.V. Zenchenko // Finansy. – 2021. – № 2. – S. 49–55.

УДК 330.3:004

О.В. ВАТОЛИНА, Э.Д. ЛИ

ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск

ГЕНЕЗИС ПОНЯТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Ключевые слова: цифровая экономика; цифровые технологии; шестой технологический уклад.

Аннотация. Статья посвящена исследованию подходов к определению цифровой экономики, в результате которого выявлены как общие подходы, так и противоречия у различных авторов, описаны основные компоненты цифровой экономики. Гипотеза исследования: современный этап развития экономики является началом новой эры технологического развития. Результаты исследования: определение цифровой экономики, анализ понятий «*digital economy*» и «*digital economics*». В работе использованы методы анализа, синтеза, классификации.

Цифровая экономика стала одним из значимых этапов развития последних лет, меняя облик многих отраслей и секторов экономики. Рост использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), получивших в последнее время название цифровых, приводит к изменениям в обществе, экономике и культуре. Цифровые технологии создают новые возможности для бизнеса и инноваций, повышают производительность и эффективность работы организаций, а также изменяют способы осуществления взаимодействия между экономическими субъектами. Однако термин «цифровая экономика» имеет ряд неопределенностей и различные взгляды ученых на специфику данного этапа развития экономики. В научных публикациях с 2014 по 2019 гг. у различных авторов данный термин имел существенные отличия в трактовке. Со временем погрешность сузилась, термин начали рассматривать в более широком смысле, где авторы признают ведущую роль информационно-телекоммуникационных технологий в современной экономике, а также называют их фундаментом для форми-

рующегося шестого технологического уклада. По мнению авторов, шестой технологический уклад является этапом развития цифровой экономики.

Цифровые технологии имеют значительный потенциал для увеличения эффективности и производительности в различных секторах экономики. Доказательством связи между данными определениями являются следующие факты. Шестой технологический уклад характеризуется переходом от производства товаров к производству услуг и цифровых продуктов, а также отделением производства от места потребления. Цифровая экономика основывается на производстве и предоставлении цифровых услуг и продуктов, которые могут быть потреблены удаленно. В цифровой экономике происходит значительное увеличение объемов обработки и передачи данных, что свойственно шестому технологическому укладу с его увеличением производительности вычислительной техники и снижением стоимости хранения и передачи данных. Активно внедряются компаниями новые технологии, которые становятся опорными для развития цифровой экономики (искусственный интеллект, блокчейн, интернет вещей, большие данные, аддитивное производство, роботизация). Из этого можно сделать вывод о том, что цифровая экономика безусловно является проявлением шестого технологического уклада.

Различные определения цифровой экономики отражают специфику и основные черты данного этапа экономики. К.Н. Алексеев, А.А. Энговатова в качестве отличительной черты выделяют использование цифровых информационно-коммуникационных технологий [1], компьютерных технологий [2], тем самым определяя этап развития ИКТ. Г. Головенчик фокусируется в определении цифровой экономики на удовлетворении потребностей клиентов, интегрированных в цифровые процессы (цифровизация бизнес-процессов), и решающей

роли цифровых экосистем [2]. А.В. Кешелава и И.Л. Хае называют главной движущей силой развития экономики электронную торговлю посредством Интернет [3]. З.В. Басаев объединил ключевые аспекты информационного общества, описывая тенденции цифровой экономики (общественные отношения, электронные технологии, электронную инфраструктуру, электронные услуги, развитие государства) [5].

Термин «цифровая экономика» требует четких границ и рамок, для точности определения речь идет о математических моделях экономики с учетом фундаментальных свойств информации и знаний, как правило, представленных в цифровом формате [5]. В такой интерпретации можно сказать, что корпус научных публикаций по цифровой экономике становится более прозрачным, позволяя легче ориентироваться в изучаемой теме, даже если первоначально публикации были отнесены к другим экономическим областям. Однако, если учитывать все публикации, связанные с цифровой экономикой, включая использование математических моделей, их количество становится огромным. Поэтому возникает необходимость выделить существенную часть и сосредоточиться на ней.

Существует два разных понятия, которые имеют различные наименования на английском языке – «*digital economy*» и «*digital economics*». Термины «цифровая экономика» и «*digital economy*» могут использоваться как синонимы, они имеют различные нюансы при использовании их в научной литературе. Можно определить принципы употребления этих терминов, и прежде всего термина «цифровая экономика», в понимании как «*digital economics*».

«*Digital economics*» как наука изучает изменения и анализирует, как развитие цифровых технологий влияет на экономику, бизнес и общество в целом, определяет, каким образом данные технологии влияют на производительность, инновации, занятость и уровень жизни. Кроме того, «*digital economics*» анализирует этические, правовые и социальные аспекты использования цифровых технологий и их влияние на общество. Однако термин «*digital economics*» относится к более широкому пониманию экономики, которое включает в себя использование цифровых технологий для создания новых экономических моделей, бизнес-моделей и стратегий. Такое понимание экономики является более инновационным и учитывает более глу-

бокие изменения в экономике, связанные с развитием цифровых технологий.

Термин «*digital economy*» чаще всего используется для обозначения экономических процессов, связанных с использованием цифровых технологий в рамках традиционной экономической модели. Этот термин описывает использование цифровых технологий в производстве, коммуникациях, торговле и других областях экономической деятельности. Важной характеристикой «*digital economy*» является способ представления информации в двоичной системе исчисления, которая обеспечивает удобство ее чтения и запоминания машинами. Без этой технической особенности невозможно было бы говорить о «*digital economy*», это концепция, основанная на значимости цифровых данных для исследования и обсуждения. В целом, можно сказать, что понимание терминов «*digital economy*» и «*digital economics*» зависит от контекста, в котором они используются, и от того, какие аспекты развития цифровой экономики хотят подчеркнуть авторы научных исследований. Важно отметить, что смешение этих понятий нежелательно. Иногда, чтобы избежать подобного смешения понятий (и для внесения ясности), используют англоязычные эквиваленты.

Несмотря на разность определений и подмены понятий, факт того, что одной из ключевых особенностей цифровой экономики является возможность создания новых форм бизнеса и производства, которые ранее были невозможны, остается неизменным. Таким образом, по мнению авторов, под цифровой экономикой следует понимать организацию экономических, социальных и культурных отношений на основе использования цифровых технологий, данных и электронной инфраструктуры, что изменяет существующие бизнес-модели, формирует добавочную стоимость, повышая эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи и доставки товаров и услуг. Также выводы по шестому технологическому укладу свидетельствуют о том, что мы находимся на пороге новой эры технологического развития, новые технологии открывают новые возможности для повышения производительности и решения сложных задач. Однако с ними возникают вызовы и риски, такие как потеря рабочих мест, этические вопросы и неравенство в доступе к технологиям. Для успешной адаптации к новым технологиям не-

обходимо развивать образование и переобучение рабочей силы, а также создавать этические и правовые рамки для использования новых цифровых технологий.

Список литературы

1. Алексеев, К.Н. Роль больших данных в цифровой экономике / К.Н. Алексеев // Цифровая экономика. – 2019. – № 3(7). – С. 93–95.
2. Головенчик, Г.Г. Теоретические подходы к определению понятия «цифровая экономика» / Г.Г. Головенчик // Наука и инновации. – 2019. – № 1(191). – С. 54–59.
3. Кешелава А.В., Хаеи И.Л. Предмет цифровой экономики и роль цифровых инструментов // АНО «центр междисциплинарных исследований» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://spkurdyumov.ru/digital_economy/predmet-cifrovoy-ekonomiki-i-rol-cifrovyyh-instrumentov.
4. Козырев, А.Н. Цифровая экономика и цифровизация в исторической ретроспективе / А.Н. Козырев // Цифровая экономика. – 2018. – № 1(1). – С. 5–19.
5. Биркле, Я.В. Развитие цифровой экономики в России / Я.В. Биркле // Научный журнал. – 2019. – № 9(43). – С. 41–44.

References

1. Alekseyev, K.N. Rol' bol'shikh dannykh v tsifrovoy ekonomike / K.N. Alekseyev // Tsifrovaya ekonomika. – 2019. – № 3(7). – S. 93–95.
2. Golovenchik, G.G. Teoreticheskiye podkhody k opredeleniyu ponyatiya «tsifrovaya ekonomika» / G.G. Golovenchik // Nauka i innovatsii. – 2019. – № 1(191). – S. 54–59.
3. Keshelava A.V., Khayet I.L. Predmet tsifrovoy ekonomiki i rol' tsifrovyykh instrumentov // ANO «tsentr mezhdistsiplinarnykh issledovaniy» [Electronic resource]. – Access mode : https://spkurdyumov.ru/digital_economy/predmet-cifrovoy-ekonomiki-i-rol-cifrovyyh-instrumentov.
4. Kozyrev, A.N. Tsifrovaya ekonomika i tsifrovizatsiya v istoricheskoy retrospektive / A.N. Kozyrev // Tsifrovaya ekonomika. – 2018. – № 1(1). – S. 5–19.
5. Birkle, YA.V. Razvitiye tsifrovoy ekonomiki v Rossii / YA.V. Birkle // Nauchnyy zhurnal. – 2019. – № 9(43). – S. 41–44.

© О.В. Ватолина, Э.Д. Ли, 2023

УДК 33.332.1

С.С. САФИНА, А.А. БЫЧКОВА

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», г. Санкт-Петербург

КРЕАТИВНАЯ ИНДУСТРИЯ КАК ФАКТОР ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПРОВИНЦИИ ХЭЙЛУНЦЗЯН КИТАЙСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Ключевые слова: «индустрия льда и снега»; Китай; креативная индустрия; креативный дизайн; провинция Хэйлунцзян; старопромышленный регион.

Аннотация. Проблема ревитализации старопромышленных регионов Китайской Народной Республики (КНР) имеет первостепенное значение с начала 2000-х гг. Хэйлунцзян как провинция, ранее являвшаяся индустриальным центром страны, ныне переживает структурный кризис и по многим социально-экономическим показателям уступает восточным и центральным регионам. Креативная индустрия доказала, что может стать альтернативным выходом из экономической стагнации старопромышленных регионов, а креативный дизайн может стать главным инструментом в этом процессе. Целью статьи является изучить особенности развития креативной индустрии в провинции Хэйлунцзян. Для достижения цели были выполнены следующие задачи: выявить значимость креативной индустрии для КНР и провинции Хэйлунцзян; выявить динамику числа культурных учреждений и занятости населения; определить основные векторы развития бренда региона для увеличения добавленной стоимости как культурной индустрии, так и базовых отраслей промышленности. В работе использовался метод статистического и логического анализов, сравнения и сопоставления. Установлено: для креативной индустрии наблюдается значительная региональная диспропорция, наиболее отстающим является Северо-Восточный регион (менее 1 %), в котором располагается провинция Хэйлунцзян. Лидерами являются Восточный (более 75 %) и Центральный (более 15 %) регионы. Для решения проблем провинции приняты ключевые направления креативной индустрии: эко-

логически чистая продукция, индустрия «льда и снега», искусство и ремесло.

Термин «креативная индустрия» (*creative industry*) или «креативная экономика» зародился относительно недавно в Великобритании в 1990-х гг. Сущность «креативной индустрии» заключается в возможности создавать добавленную стоимость, опираясь на творческое начало, а не на производственные мощности. Она синтезирует в себе возможность самореализовываться у человека и развивать «новые творческие технологии», которые, в свою очередь, стимулируют развитие всей экономики региона или страны [13]. К «новым творческим технологиям» относят: рекламу и архитектуру, искусство, ремесло (от текстильной промышленности до металлообработки), дизайн, кино, программные обеспечения, публикации и деятельность в музыкальной сфере [3].

Креативная индустрия в Китае развивается семимильными шагами. Уже в 2018 г. доход от культурных учреждений доходил почти до 9 трлн юаней и продолжает расти после эпидемии COVID-19, на 2021 г. доля креативной индустрии составила 4,56 % от внутреннего валового продукта (ВВП) страны (рис. 1), а в 2022 г. операционный доход вырос до 12,2 трлн юаней [4; 11].

Тем не менее доля Северо-Восточных провинций крайне мала – меньше 1 % за 2022 г. (рис. 2). Добавленная стоимость составила всего 102 млрд юаней по сравнению с самым развитым Восточным регионом 9,2 трлн юаней (75 %).

Такое отставание креативной индустрии в Северо-Восточном регионе, в его составе находится рассматриваемая провинция [12].

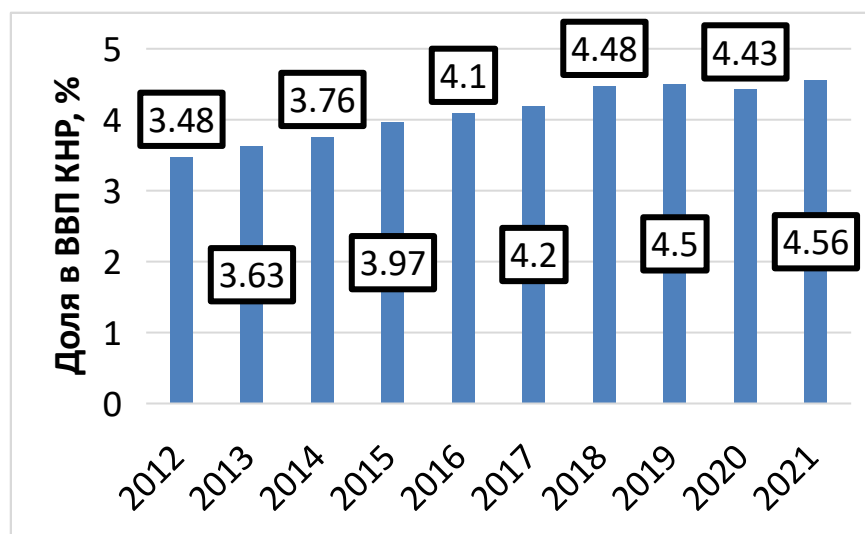


Рис. 1. Динамика изменения доли добавленной стоимости креативной индустрии в ВВП КНР за 2012–2021 гг., %. Составлено на основе [11]

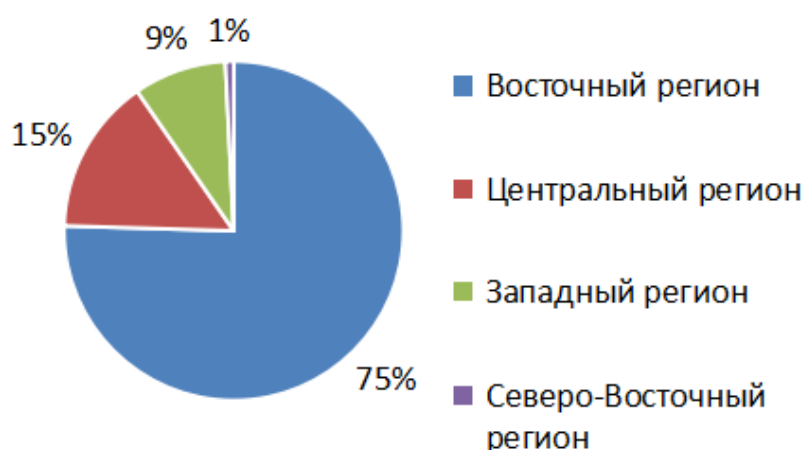


Рис. 2. Доля экономических регионов в добавленной стоимости креативной индустрии КНР в 2022 г., %. Составлено по данным [14]

Отставание региона в данной сфере связано с небольшим опытом, недостаточным количеством мер со стороны бизнеса и регионального правительства, нехваткой кадров, которые должны популяризировать данную индустрию в Хэйлуцзяне и развивать сопутствующие отрасли, особенно в сфере цифровизации. Выравнивание экономической ситуации – сложная задача, так как, помимо экономических индикаторов, нужно иметь в виду особенности региона [7]. Тем не менее провинция располагает уникальными традиционными навыками населения, достояниями архитектуры, культу-

ры, истории. Хорошей базой для развития рекреационного хозяйства является уникальный природный комплекс, где сочетаются лесные массивы, болота, горные цепи с благоприятными климатическими условиями, которые обеспечивают регион уникальными видами флоры и фауны. Все это при должной инициативе и грамотном подходе в маркетинге может стать визитной карточкой данной провинции.

Несмотря на вышеуказанные сложности, креативная индустрия в регионе постепенно набирает обороты [13]. За последние 20 лет на территории региона число учреждений, связан-

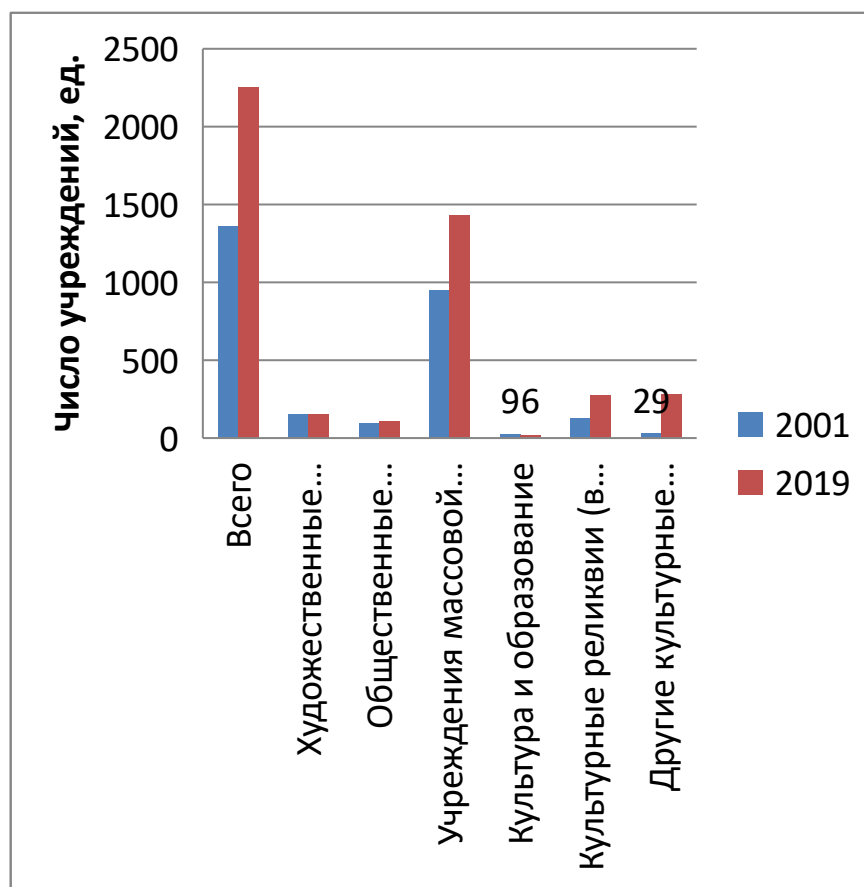


Рис. 3. Динамика изменения численности учреждений, связанных с креативной деятельностью в провинции Хэйлунцзян за 2001 и 2019 гг., ед. Составлено авторами на основе [12]

ных с культурной деятельностью, выросло на 65 % (с 1,2 тыс. до 2,3 тыс. ед.) (рис. 3). Основной рост приходится на учреждения массовой культуры, которые включают в себя масштабный перечень мероприятий, направленный не только на развлечения и творческую самореализацию, но и на стимуляцию развития новых технологий, применяемых в сфере развлечений. Значительный рост показали культурные реликвии (уникальные культурно-исторические достопримечательности от живописных полотен до монументальных храмов), которые включают музеи (рост в два раза) и другие культурные учреждения (рост в 9,5 раза) [12].

Почти все культурные мероприятия и учреждения в большей степени финансируются правительством КНР. Доля операционного дохода крайне мала, а в некоторых учреждениях отсутствует вовсе. В 2019 г. только телевидение, радиовещание и публикация книг имели доходы свыше триллиона юаней (6,1 и 1,6 трлн юаней соответственно). Доходы же субсидируемых уч-

реждений (например, музеи и реликты) достигают 59 млн юаней, при этом основной доход приносят исключительно музейные выставки. Выступления трупп приносят меньше всего доходов (37 млн юаней), несколько выше доход у учреждений, где проводятся культурные мероприятия массового характера [12].

Третичный сектор и креативная индустрия должны стать важной частью в аспекте трудовой занятости региона. На 2019 г. занятость в этой сфере составляет всего 47,2 тыс. человек (0,15 %) при населении более 30 млн человек. Согласно статистическим данным из ежегодного сборника Хэйлунцзян за 2020 г. занятость в большинстве своем падает, что связано прежде всего с пандемией COVID-19. Небольшой прирост в занятости населения с 2017 по 2019 гг. наблюдался в следующих направлениях: места проведения культурных мероприятий, городские дома культуры, музеи, исследовательские институты культуры, администрация отдела культуры, правоохранительные органы

креативного рынка. Можно сказать, что прирост за последние три года произошел преимущественно за счет роста занятости в сфере управления [15].

Одним из направлений роста данной индустрии в провинции Хэйлунцзян правительство КНР считает креативный дизайн. В 2019 г. в провинции насчитывалось 1 144 креативных дизайнерских компаний с 3 033 сотрудниками, общим объемом активов 1,853 млрд юаней и операционным доходом 1,036 млрд юаней. Среди них 81 компания промышленного дизайна с 307 сотрудниками, общим объемом активов 211 млн юаней и операционным доходом 159 млн юаней; 1 063 профессиональных дизайнерских компании, таких как дизайн одежды и графический дизайн, с 2 726 сотрудниками и общим объемом активов 1,642 млрд юаней, операционная прибыль составила 877 миллионов юаней [8].

Последние несколько лет стратегия развития региона формируется вокруг нескольких направлений: цифровая экономика, биоэкономика, экономика «льда и снега» и креативный дизайн. Синтез этих направлений в стратегиях развития провинции обеспечивает не только популярность как привлекательного туристского центра, особенно в зимнее время года, но и как региона с высокотехнологичным производством, продукция которого в том числе будет внедряться в сферу развлечений, рекламы и т.д. Только комплексное развитие региона будет максимально эффективно, чтобы вывести экономику региона на новый уровень и преодолеть нынешнюю стагнацию [9].

В основе плана развития креативного дизайна лежат несколько идей территориального развития регионов провинции: Харбин (административный центр) как центр развития культурного и инновационного, Цицикар – специализация на высокотехнологичном оборудовании и керамике (которая является уникальным культурным достоянием), Дацин – одежда и экологически чистые продукты, Муданьцзян – мебель и цифровой контент, Цзямуси – сельскохозяйственная техника и экологически чистые продукты питания.

Существует несколько ключевых направлений в креативном дизайне, которые должны развиваться ближайшие десятилетия.

1. Экологически чистая продукция. Провинция Хэйлунцзян является важным и крупным производителем сельскохозяйственной

продукции в КНР (с долей 4,1 %). Внимание к экологической составляющей и наличие природных ресурсов стимулировали развитие данного направления. Развитие бренда «экологически чистая продукция» должно повысить конкурентоспособность и обеспечить прирост добавленной стоимости продуктов питания, напитков, молочной продукции, тем самым обеспечив развитие не только самого сельского хозяйства, но и смежных с ним отраслей, в том числе сельский туризм.

2. Индустрия «льда и снега». Провинция Хэйлунцзян славится своими холодными и снежными зимами, а гористая местность обеспечивает регион горнолыжными курортами. Развитие этой индустрии важно для всей экономики региона, так как здесь проводится крупнейший фестиваль льда и снега, который не только приносит значимый доход в бюджет (3,4 млрд юаней за зимний сезон 2022 г.), но и является платформой для интернационального сотрудничества деятелей искусства. Основная идея и цель креативного дизайна – прорекламировать продукцию для спорта и отдыха в зимний период.

3. Искусство и ремесло. Декоративно-прикладное искусство является также важной составляющей имиджа каждого региона. Рисование на рыбной чешуе, роспись на пшеничной соломе, традиционная северо-восточная вышивка, резьба по яшме, фарфор, керамика и многое другое – все это уникальное культурное наследие северо-востока, которое нуждается в достойном оформлении и популяризации за пределами региона [8].

План развития креативного дизайна содержит в себе еще ряд пунктов, подлежащих развитию: это и уникальные бренды одежды, формирование которых должно происходить за счет проведения модных показов, и развитие технологий интернет-вещей, навигации, внимание к образу жизни в других странах, в том числе в России, чтобы развивать экспорт, и популярные последние два десятилетия анимационные сериалы (аниме), которые пришли из Японии и сейчас захватывают мировой рынок.

Развитие промышленности, креативного дизайна и индустрии развлечений должно идти рука об руку [5]. Ассоциация индустрии «льда и снега» провинции Хэйлунцзян, созданная в ноябре 2022 г., активно готовится к строительству первой отечественной лаборатории физических свойств материалов из льда и сне-

га, лаборатории экологической устойчивости льда и снега, лаборатории фотоэлектрических параметров льда и снега и креативного индустриального парка науки и технологий «Лед и снег» [9]. *Qiqihar Helong International Ice and Snow Equipment Co., Ltd* является крупнейшим предприятием по производству ледового и снегоуборочного оборудования в Китае. Компания внедрила цифровую линию по производству коньков, что значительно повысило эффективность работы и качество продукции. В прошлом компании требовалось 100 сотрудников для выполнения задачи по производству коньков в смену, но теперь для ее выполнения требуется всего восемь сотрудников.

На конференции по продвижению и инвестициям индустрии креативного дизайна провинции Хэйлунцзян, состоявшейся в июне 2022 г., ключевые компании креативного дизайна из Пекина, Гуанчжоу, Шэньчжэня, Чэнду, Шэньяня и других мест собрались на Красной площади Харбина Сичэн, чтобы совместно разработать план развития индустрии креативного дизайна Хэйлунцзян. На встрече были подписаны шесть проектов, таких как «харбинский культурно-промышленный парк Сянхэ» с общим объемом инвестиций в размере 800 млн юаней [10].

Уже сейчас у брендов провинции есть своя репутация и ряд наград. *Dazhuang*, *Qiuran Rice Industry*, *Yuansheng Food* и ряд других сельскохозяйственных брендов принимали участие в мероприятии «День брендов КНР 2021».

32 предприятия были удостоены награды «Китайские бренды, проверенные временем», а 102 товарных знака были удостоены награды «Китай. Известные бренды», 462 продукта были удостоены награды «Известные бренды провинции Хэйлунцзян», 102 предприятия были удостоены награды «Освященные временем бренды Лунцзяна», а 590 товарных знаков были удостоены награды «Знаменитые бренды провинции Хэйлунцзян». Бренд *Beidahuang* был включен в список 500 лучших брендов мира, заняв 430-е место со стоимостью бренда 102,836 млрд юаней. Большой популярностью на выставке пользовались продукты пчеловодства *Heilongjiang Shendingfeng Black Bee Products Co., Ltd* [16].

Таким образом, исследование показало, что модернизация промышленности и реструктуризации экономики крайне необходимы не только для провинции Хэйлунцзян, но и всему региону Северо-Восточного Китая. Общая идея возрождения региона кроется за комплексным развитием промышленности, туристской сферы и креативного дизайна. Высокотехнологичная промышленность является базой для развития индустрии развлечений: оборудование для спорта, творчества, ремесла, медицины и музыки. Пример развития креативной индустрии особенно важен для РФ, т.к. провинция Хэйлунцзян имеет протяженную границу с регионами Дальнего Востока, что стимулирует не только развитие приграничной торговли, но и активное культурное сотрудничество.

Список литературы

1. История Северо-Восточного Китая XVII–XXI вв.: в 5 кн. Кн. 5. Северо-Восточный Китай в период возрождения старопромышленной базы. – Владивосток : ИИАЭ ДВО РАН, 2018. – 356 с.
2. Мордвинова, А.Э. Государственная политика ревитализации старопромышленных регионов в практике зарубежных стран: специальность 08.00.14 «Мировая экономика»: диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук/ А.Э. Мордвинова. – Екатеринбург : Уральский государственный экономический университет, 2020. – 365 с.
3. Овечкина, А.А. Креативные индустрии как понятие социально-культурной деятельности / А.А. Овечкина // Культура: теория и практика. – 2017. – № 2(17). – С. 7.
4. Погорельский, А.И. Опыт развития и перспективы сотрудничества Китая и России в сфере креативной экономики / А.И. Погорельский, Дая Сяофэн // Вопросы инновационной экономики. – 2020. – № 10 (№ 2). – С. 758–772.
5. Креативные технопарки в постиндустриальной трансформации экономики Китая / С.А. Титов, А.О. Кокорина, П.А. Быков [и др.] // Пространственная экономика. – 2019. – Т. 15. – № 3. – С. 125–146.
6. Сафина, С.С. Состояние и особенности размещения военно-промышленного комплекса КНР / С.С. Сафина, Ю.Н. Братухина // Глобальный научный потенциал. – 2020. – № 3(108). – С. 146–153.

7. Сафина, С.С. Региональные различия урбанизационных процессов в КНР / С.С. Сафина, В.И. Кураксина // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2022. – № 2(128). – С. 147–152.
8. Креативный дизайн, создание новых стратегических высот [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.hlj.gov.cn/hlj/c107856/202301/c00_31511783.shtml.
9. Отчет о работе правительства за 2023 год//Правительство провинции Хэйлунцзян [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.hlj.gov.cn/hlj/c108465/202302/c00_31524958.shtml.
10. Специальный план развития индустрии креативного дизайна в провинции Хэйлунцзян (2022–2030 гг.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://h5.drcnet.com.cn/docview.aspx?version=emerging&docid=6418782&leafid=24470&chnid=6172>.
11. GDP share of the cultural industry's value added in China from 2012 to 2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.statista.com/statistics/555243/china-cultural-industry-share-of-gdp/#:~:text=In%202021%2C%20China's%20cultural%20industry's,3.48%20percent%20share%20in%202012.>
12. Heilongjiang statistical yearbook 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://tjj.hlj.gov.cn/tjjnianjian/2020/zk/indexch.htm>.
13. The Business Income of Cultural and Related Industries Above Designated Size in 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.stats.gov.cn/english/PressRelease/202102/t20210201_1813035.html.
14. 2022, 0.9% [0,9-процентный рост доходов предприятий культуры и смежных отраслей выше национального масштаба в 2022 году] [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202302/t20230203_1901733.html.
15. 2022 [Статистический бюллетень о народнохозяйственном и социальном развитии провинции Хэйлунцзян в 2022 году] [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.hlj.gov.cn/hlj/c108419/202303/c00_31558765.shtml.
16. [Longjiang Green Food Flavours Shanghai] [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.moa.gov.cn/xw/qg/202105/t20210512_6367598.html.

References

1. Istoriya Severo-Vostochnogo Kitaya XVII–XXI vv.: v 5 kn. Kn. 5. Severo-Vostochnyy Kitay v period vozrozhdeniya staropromyshlennoy bazy. – Vladivostok : IIAE DVO RAN, 2018. – 356 s.
2. Mordvinova, A.E. Gosudarstvennaya politika revitalizatsii staropromyshlennyykh regionov v praktike zarubezhnykh stran: spetsial'nost' 08.00.14 «Mirovaya ekonomika»: dissertatsiya na soiskaniye uchenoy stepeni kandidata ekonomicheskikh nauk/ A.E. Mordvinova. – Yekaterinburg : Ural'skiy gosudarstvennyy ekonomicheskii universitet, 2020. – 365 s.
3. Ovechkina, A.A. Kreativnyye industrii kak ponyatiye sotsial'no-kul'turnoy deyatel'nosti / A.A. Ovechkina // Kul'tura: teoriya i praktika. – 2017. – № 2(17). – S. 7.
4. Pogorel'skiy, A.I. Opyt razvitiya i perspektivy sotrudnichestva Kitaya i Rossii v sfere kreativnoy ekonomiki / A.I. Pogorel'skiy, Daya Syaofen // Voprosy innovatsionnoy ekonomiki. – 2020. – № 10 (№ 2). – S. 758–772.
5. Kreativnyye tekhnoparki v postindustrial'noy transformatsii ekonomiki Kitaya / S.A. Titov, A.O. Kokorina, P.A. Bykov [i dr.] // Prostranstvennaya ekonomika. – 2019. – T. 15. – № 3. – S. 125–146.
6. Safina, S.S. Sostoyaniye i osobennosti razmeshcheniya voyenno-promyshlennogo kompleksa KNR / S.S. Safina, YU.N. Bratukhina // Global'nyy nauchnyy potentsial. – 2020. – № 3(108). – S. 146–153.
7. Safina, S.S. Regional'nyye razlichiya urbanizatsionnykh protsessov v KNR / S.S. Safina, V.I. Kuraksina // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2022. – № 2(128). – S. 147–152.
8. Kreativnyy dizayn, sozdaniye novykh strategicheskikh vysot [Electronic resource]. – Access mode : https://www.hlj.gov.cn/hlj/c107856/202301/c00_31511783.shtml.
9. Otchet o rabote pravitel'stva za 2023 god//Pravitel'stvo provintsii Kheyluntszyan [Electronic resource]. – Access mode : https://www.hlj.gov.cn/hlj/c108465/202302/c00_31524958.shtml.

10. Spetsial'nyy plan razvitiya industrii kreativnogo dizayna v provintsii Kheyluntszyan (2022–2030 gg.) [Electronic resource]. – Access mode : <https://h5.drcnet.com.cn/docview.aspx?version=emerging&docid=6418782&leafid=24470&chnid=6172>.
 11. GDP share of the cultural industry's value added in China from 2012 to 2021 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.statista.com/statistics/555243/china-cultural-industry-share-of-gdp/#:~:text=In%202021%2C%20China's%20cultural%20industry's,3.48%20percent%20share%20in%202012>.
 12. Heilongjiang statistical yearbook 2020 [Electronic resource]. – Access mode : <http://tjj.hlj.gov.cn/tjjnianjian/2020/zk/indexch.htm>.
 13. The Business Income of Cultural and Related Industries Above Designated Size in 2020 [Electronic resource]. – Access mode : http://www.stats.gov.cn/english/PressRelease/202102/t20210201_1813035.html.
 14. 2022, 0.9% [0,9-protsentnyy rost dokhodov predpriyatiy kul'tury i smezhnykh otrasley vyshe natsional'nogo masshtaba v 2022 godu] [Electronic resource]. – Access mode : http://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202302/t20230203_1901733.html.
 15. 2022 [Statisticheskiy byulleten' o narodnokhozyaystvennom i sotsial'nom razvitii provintsii Kheyluntszyan v 2022 godu] [Electronic resource]. – Access mode : https://www.hlj.gov.cn/hlj/c108419/202303/c00_31558765.shtml.
 16. [Longjiang Green Food Flavours Shanghai] [Electronic resource]. – Access mode : http://www.moa.gov.cn/xw/qg/202105/t20210512_6367598.html.
-

© С.С. Сафина, А.А. Бычкова, 2023

УДК 330.101.2

ЧЭНЬ ЧУНЬСЯО

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», г. Санкт-Петербург

ПРОБЛЕМЫ И МЕРЫ ПО РАЗВИТИЮ ИНДУСТРИИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛУГ В УСЛОВИЯХ СТАРЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ КИТАЯ

Ключевые слова: качество жизни; Китай; научно-технические услуги; социальное обслуживание; старение населения; экономическое развитие.

Аннотация. Целью статьи являются формулировка проблем, связанных с растущей численностью стареющего населения в Китае, а также определение возможных способов смягчения социального давления, которое оно оказывает, с помощью широкого применения научно-технических услуг. В статье используются методы научного анализа и синтеза. Основным выводом является то, что в долгосрочной перспективе включение отрасли научно-технических услуг в стратегию решения проблемы старения населения Китая может обеспечить жизнеспособность региональной экономики и одновременно способствовать развитию самой отрасли научно-технических услуг, что, в свою очередь, повысит технологическую конкурентоспособность Китая и будет способствовать экономическому развитию страны.

Введение (постановка проблемы)

Показатели мировой демографической статистики свидетельствуют о том, что человечество вступило в эпоху роста продолжительности жизни. В течение следующих трех десятилетий в странах с наиболее высокими индексами долголетия будет продолжаться углубление этого процесса и уменьшение рождаемости [1]. По прогнозам специалистов Организации Объединенных Наций (ООН) и данным переписи населения Китая, к 2050 г. темпы старения населения в стране ускорятся. В соответствии со стратегией развития Китайской Народной Ре-

спублики (КНР) до 2050 г., старение населения станет одной из самых острых проблем, осложняющих качественное развитие страны, поэтому рассмотрение способов ее решения заслуживает особого внимания. Усилия по укреплению стабильности стареющего общества в КНР представляются важной стратегической задачей, так как все больше усиливаются противоречия между вызовами экономического развития и диспропорциями в возрастной структуре населения [2].

В сегодняшнем Китае мы видим две тенденции: с одной стороны, падение рождаемости и, соответственно, уменьшение числа молодого трудоспособного населения, с другой стороны, ускоренное старение населения, что ведет к повышению нагрузки в сферах медицинского и социального обслуживания. Низкая рождаемость приводит к уменьшению количества работающего населения и снижению внутреннего спроса, что затрудняет процессы трансформации и модернизации промышленности, развития экономики Китая в целом. Необходимы дополнительные меры для того, чтобы правильно и своевременно реагировать на изменение ситуации и при этом обеспечить условия последующего устойчивого развития.

Процесс старения населения Китая в последнее время заметно ускорился, что связано с целым рядом объективных и субъективных факторов: искусственным ограничением рождаемости, изменением социального состава и, самое главное, сдвигами в ценностных ориентирах современных китайцев [3]. Происходит постепенное улучшение качества жизни стареющего населения, хотя в стране наблюдаются значительные различия между уровнем жизни города и сельских поселений. Благодаря быстрому развитию науки и техники и улучшению качества медицинского обслуживания увеличилась про-

должительность жизни людей [4].

Поиски путей выхода из кризиса старения населения в Китае

Ускоренное экономическое развитие Китая, порожденное в том числе демографическим дивидендом и «политикой открытых дверей» привело к повышению уровня материального благосостояния всех слоев населения. Китай всегда стремился к «высокой скорости, высоким целям и высоким рычагам», однако в последнее время страна встала перед новыми вызовами, когда на смену объявленным целям пришли реалии следующего этапа развития. Согласно данным Национального бюро статистики, темпы естественного прироста населения находятся на рекордно низком уровне; по данным переписи 2019 г., количество пожилых людей старше 60 лет составляет 18,7 %. В современном Китае взрослые дети традиционно заботятся и поддерживают своих престарелых родителей. Однако с переходом страны к политике «реформ и открытости» коэффициент зависимости от детей снизился почти на 20 % [5]. Введенная в 2016 г. «политика двух детей» стала ответом на проблему старения и фундаментом ожидаемого роста экономического развития. Быстрые темпы роста старения населения, тот факт, что население стареет раньше, чем трудоспособная молодежь успевает встать на ноги, неравномерность распределения населения по территории страны – особенности, отличающие Китай от других развитых стран, поэтому стратегию выхода из кризиса можно разрабатывать только в соответствии с китайскими условиями.

Старение населения и изменение демографической структуры Китая предположительно повлекут за собой ряд последствий. Во-первых, старение населения, возможно, окажет негативное влияние на государственный бюджет и предложение рабочей силы [6]. В связи с этим важно сократить трудозатраты путем повышения автоматизации производственной деятельности. Во-вторых, старение населения может оказать влияние на смежные отрасли, способствуя росту спроса на медицинские услуги и жилье, а технологические инновации в секторе научно-технических услуг будут положительно соотноситься с потребностями стареющего населения. Таким образом, очевидно, что в ходе решения проблемы старения населения обнару-

живаются также позитивные моменты, которые позволяют смягчать оказываемое ею социальное давление.

На долю представителей нынешнего старшего поколения выпали беспрецедентные изменения, которые привели к выработке у людей привычки к спокойному принятию инноваций и к повышенной адаптивности. Можно предположить, что это окажет позитивное влияние на промышленную трансформацию и модернизацию Китая.

В наступившую эпоху цифровой экономики во многих странах повысился спрос на научно-технические услуги, способствующие превращению научно-технических достижений в экономический капитал [7]. Китайская индустрия научно-технических услуг зародилась в 1980-х гг. и сейчас находится в фазе активного развития. Однако сочетание позднего старта и быстрого развития привело к определенным недостаткам и недоработкам в самой отрасли.

Если обратиться к практике внедрения технологий для социального обслуживания пожилых людей, следует напомнить, что необходимая база для них уже имела. Примерами могут послужить «гериатрические технологии» и продукты «теории универсального дизайна», которые направлены на создание комфортной среды и удовлетворение потребностей представителей старшего поколения. Однако, в целом, усилия по решению проблемы старения носят фрагментарный характер и направлены преимущественно на отдельные аспекты потребностей пожилых людей при формировании социальной инфраструктуры [8]. Комплексная инфраструктура для стареющего населения должна включать в себя удобные дома, продуктивные рабочие места, усовершенствованные средства личной коммуникации и т.д. Перед государством и сферой научно-технических услуг стоит задача противостоять давлению и минимизировать проблемы: максимально использовать достижения в области информации, связи, нанотехнологий для оптимизации существующих инвестиций и создания новых условий для удовлетворения потребностей стареющего общества. Обратимся к примеру, связанному с безопасностью на транспорте. Водители старше 75 лет занимают второе место по смертности в Китае после водителей в возрасте от 16 до 24 лет. Согласно исследованию, проведенному Министерством здравоохранения и социальных служб совместно с Министерством транспор-

та, в течение следующих 25 лет число смертей в возрасте старше 75 лет может превысить 20 тысяч, что почти в три раза больше, чем в настоящее время. Поэтому важно определить, что следует предпринять для продвижения индустрии технологических услуг и внедрения их в повседневную жизнь, чтобы обеспечить заботу о безопасности пожилых людей, а также разработать технологии, которые могут быть применены к автотранспорту для облегчения управления им пожилыми водителями.

Расширение сферы научно-технических услуг, направленных на повышение качества жизни пожилого поколения, может способствовать развитию науки и техники и привести к модернизации промышленной структуры. Учитывая, что технологии социального обслуживания с использованием достижений научно-технического прогресса не могут в полной мере удовлетворить потребности нынешнего экономического развития Китая, необходимо изучить опыт модернизации развитых стран, а также заимствовать соответствующие стратегии для устранения недостатков китайской индустрии технологий социального обслуживания. В развитых странах технологии оказания услуг охватывают множество разнообразных отраслей со множеством функций и способов применения и высоким качеством практики [9]. Кроме того, в китайской индустрии научно-технических услуг имеются пробелы в количестве, качестве, способах разработки и развития этих технологий. К ним относятся несовершенство законодательной базы и платформы научно-технического взаимодействия, нехватка квалифицированных специалистов. В процессе преобразования и модернизации китайской промышленности и сферы услуг необходимо расширять научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР), внедрять в производство интеллектуальные достижения для различных сфер жизни.

Особенности внедрения научно-технических услуг, связанных со старением населения

Индустрия научно-технических услуг играет важную роль в смягчении последствий старения китайского населения. Развитие этой сферы в Китае, общая стратегия решения связанных с ней проблем опираются на опыт развитых стран. Однако, как уже упоминалось

выше, поздний старт и быстрое внедрение подобного опыта не привели к желаемым результатам. На сегодняшний день ситуация в этой сфере, по мнению автора, нуждается в улучшении. Во-первых, следует совершенствовать законодательство в сфере развития индустрии научно-технических услуг. Китай – огромная страна, состоящая из множества провинций. Каждая из них отличается уникальными особенностями, с которыми связаны принимаемые меры по усовершенствованию качества жизни старшего поколения. Местные органы власти должны способствовать повторной занятости пожилых людей с целью поддержания их участия в общественно-полезной деятельности в соответствии с местными условиями, что поможет снизить расходы, связанные с поддержкой растущей доли пожилых людей [10]. Исходя из этого, необходимо совершенствовать соответствующие законы и нормативные акты, чтобы преобразование отрасли научно-технических услуг приносило пользу местному населению. Во-вторых, следует интегрировать все виды ресурсов, инновационные учреждения и платформы научно-технического обслуживания. Государство должно поощрять рыночное развитие сферы научно-технических услуг, чтобы избежать такие негативные явления, как монополизация ресурсов и недостаток информационного взаимодействия. В-третьих, необходимо обеспечить подбор квалифицированных специалистов в сфере научно-технических услуг для повышения производительности труда. В настоящее время в индустрии услуг по уходу за пожилыми людьми и в гериатрической медицине наблюдается нехватка высококвалифицированных кадров. В кадровом делопроизводстве индустрии технологических услуг должны появиться практика набора специального персонала на предприятиях, переобучение пожилых работников сферы услуг с целью повышения уровня их квалификации. В-четвертых, необходимо учитывать особенности конкретного региона при создании индустрии научно-технических услуг [11]. Поскольку обстоятельства, связанные с проблемами стареющего населения, в разных регионах различаются, стратегии решения задач в этой области также должны различаться; следует постоянно выявлять дефицитные отрасли технических услуг и совершенствовать их работу в соответствии с местными условиями. В-пятых, с привлечением индустрии технических услуг необходимо проводить регулярные

качественные, количественные и прогностические исследования систем жизнеобеспечения пожилого населения. Требуется создание регуляторного механизма для «целостного управления» и улучшение основ административной системы. Государство должно осуществлять мониторинг общей картины, регулировать перераспределение ресурсов между регионами, способствовать обмену ресурсами и информацией и постоянно корректировать процесс развития научно-технических услуг. В-шестых, следует внедрять последние научно-технические разработки, объединять совместные усилия всех сторон, улучшать многоканальные НИОКР правительства, предприятий и общества, строить систему глубокой интеграции между промышленностью и научной сферой, преодолевая фрагментный характер научно-технической трансформации.

Выводы

Старение населения оказывает большое давление на общество и государственный бюджет, поэтому необходимо в полной мере использовать индустрию научно-технических услуг для ускорения трансформации и модернизации региональной экономики с учетом сложившейся ситуации. Решению сформулированных выше задач как на региональном, так и на общегосударственном уровне могут помочь совместные усилия местных и центральных органов власти, а также организаций и граждан.

1. Государство должно поощрять создание центров научно-технического обслуживания различных типов, оказывать поддержку в организации научно-технических агентств на базе высших учебных заведений и научно-исследовательских институтов, учитывая их преимущество в наличии готового оборудования и накопленных знаний [12]. Все вышеперечисленные организации должны быть усовершенствованы в плане нацеленности на качество услуг с тем, чтобы они смогли стать главной силой в передаче научно-технических достижений и технологических инновационных услуг.

2. Некоторые регионы с лучшими условиями должны в полной мере использовать преимущества своего расположения, опираясь на высококачественный набор услуг научно-технических агентств. Поэтому необходимо интегрировать различные типы имеющихся науч-

но-технических агентств и сконцентрировать их размещение в регионе, чтобы сформировать кластер услуг научно-технических центров с определенными характеристиками и эффектом бренда.

3. Следует координировать усилия университетов, стимулировать их к созданию дисциплин, нацеленных на сферу научно-технических услуг и подготовку лучших кадров в области социального обслуживания с применением инновационных технологий; предложить различным учебным заведениям, учитывая рыночный спрос, расширить учебную программу, включающую углубленное изучение таких направлений деятельности, как научно-технический консалтинг, научно-техническая оценка, управление проектами и технологический брокеридж. При использовании принципа «индивидуальное обучение и общее продвижение» квалификационная подготовка и обучение на рабочем месте могут стать основой для повышения качества научно-технического обслуживания. Необходимо разработать соответствующую политику для развития индустрии научно-технических услуг и обеспечить финансовую поддержку для использования земли и аренды офисов для предприятий индустрии научно-технических услуг, ослабить требования к регистрации предприятий научно-технического обслуживания, поддерживать прямые инвестиции общественного капитала и иностранных инвесторов в создание организаций научно-технического обслуживания.

Таким образом, можно утверждать, что затрагивающий все слои общества дисбаланс между экономической, промышленной структурой и качеством рабочей силы, вызванный уменьшением рождаемости и старением населения в стране, можно преодолеть путем интеграции научно-технических услуг, внедрением гуманистических аспектов техники и информационных технологий, повышенным вниманием к поддержке пожилых людей. В долгосрочной перспективе стратегия интеграции научно-технических услуг с комплексом мер по улучшению ситуации, связанной со старением населения, будет способствовать прогрессу в сфере научно-технических услуг, обеспечит жизнеспособность региональных экономик Китая, повысит региональную технологическую конкурентоспособность и общий уровень экономического развития страны.

Список литературы

1. Лю Хоулянь. Развитие процесса старения населения в мире и Китае / Лю Хоулянь // Научные исследования старения. – 2021. – № 9(12). – С. 1–16.
2. Ма Цзюнь. Исследование механизма и контрмер старения населения на экономическое развитие в Китае / Ма Цзюнь, Шэнь Кунронг // Журнал Чжэцзянского торгово-промышленного университета. – 2021. – № (04). – С. 72–83.
3. Юань Циманлу. Анализ причин старения населения в Китае в новую эпоху / Юань Циманлу // Исследование принятия решений. – 2021. – № (06). – С. 14–15.
4. Ду Гуйвэй. Исследование политики Китая в сфере научно-технического обслуживания с пятимерной точки зрения / Ду Гуйвэй, Чэнь Лэй // Исследование управления наукой и технологиями. – 2021. – № 41(12). – С. 35–42.
5. Чэнь Си. Старение населения Китая в свете данных «семи универсальных» / Чэнь Си // Школа бизнеса. – 2021. – № (06). – С. 73–77.
6. Чжан Шаочэнь. Исследование побочного эффекта старения населения на экономический рост в Китае / Чжан Шаочэнь // Журнал университета Шаньси Датун (естественнонаучное издание). – 2021. – № 37(02). – С. 36–41.
7. Ван Мэн. Исследование старения населения Китая / Ван Мэн // Китайский экономический и торговый журнал (Чжун). – 2021. – № (03). – С. 158–160.
8. Панг Гуофан. Тенденции и контрмеры старения населения в Китае / Панг Гуофан, Ху Цайю, Ян Цэ // Китайская медицина для пожилых людей. – 2021. – № 19. – С. 3–5.
9. Вань Чуньлинь. Институциональные предпосылки и пространственно-временная эволюция старения населения в Китае / Вань Чуньлинь, Чжан Вэй, Дэн Сян // Дайджест социальных наук. – 2020. – № (12). – С. 8–10.
10. Лю Шаньси. Старение населения, экономический рост и реформы социализации в Китае / Лю Шаньси, Чжао Фучан, Хоу Хайбо // Исследования развития. – 2020. – № (10). – С. 4–9.
11. Ван Сяоцун. Изучение некоторых основных вопросов индустрии научно-технических услуг: тенденции исследования индустрии научно-технических услуг в китайском контексте / Ван Сяоцун // Science Management Research. – 2020. – № 38(03). – С. 61–66.
12. Вэнь Ясинь. Исследование модели инновационной платформы китайской научно-технической сферы услуг на основе электронной коммерции / Вэнь Ясинь // Contemporary Economy. – 2016. – № (01). – С. 122–123.
13. Чэнь, Ч. Старение населения как фактор формирования промышленной структуры Китая / Ч. Чэнь // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2022. – № 3(129). – С. 218–222.

References

1. Lyu Khoulyan'. Razvitiye protsesssa stareniya naseleniya v mire i Kitaye / Lyu Khoulyan' // Nauchnyye issledovaniya stareniya. – 2021. – № 9(12). – S. 1–16.
2. Ma TSzyun'. Issledovaniye mekhanizma i kontrmer stareniya naseleniya na ekonomicheskoye razvitiye v Kitaye / Ma TSzyun', Shen' Kunrong // Zhurnal Chzhetszyanskogo torgovo-promyshlennogo universiteta. – 2021. – № (04). – S. 72–83.
3. Yuan' Tsimanlu. Analiz prichin stareniya naseleniya v Kitaye v novuyu epokhu / Yuan' Tsimanlu // Issledovaniye prinyatiya resheniy. – 2021. – № (06). – S. 14–15.
4. Du Guyvey. Issledovaniye politiki Kitaya v sfere nauchno-tekhnicheskogo obsluzhivaniya s pyatimernoy tochki zreniya / Du Guyvey, Chen' Ley // Issledovaniye upravleniya naukoy i tekhnologiyami. – 2021. – № 41(12). – S. 35–42.
5. Chen' Si. Starenije naseleniya Kitaya v svete dannykh «semi universal'nykh» / Chen' Si // Shkola biznesa. – 2021. – № (06). – S. 73–77.
6. Chzhan Shaochen'. Issledovaniye pobochnogo effekta stareniya naseleniya na ekonomicheskij rost v Kitaye / Chzhan Shaochen' // Zhurnal universiteta Shan'si Datun (yestestvennonauchnoye izdaniye). – 2021. – № 37(02). – S. 36–41.
7. Van Men. Issledovaniye stareniya naseleniya Kitaya / Van Men // Kitayskiy ekonomicheskij i

torgovyy zhurnal (Chzhun). – 2021. – № (03). – S. 158–160.

8. Pang Guofan. Tendentsii i kontrmery stareniya naseleniya v Kitaye / Pang Guofan, Khu Tsayyu, Yan Tse // Kitayskaya meditsina dlya pozhilykh lyudey. – 2021. – № 19. – S. 3–5.

9. Van' Chun'lin'. Institutsional'nyye predposylki i prostranstvenno-vremennaya evolyutsiya stareniya naseleniya v Kitaye / Van' Chun'lin', Chzhan Vey, Den Syan // Daydzhest sotsial'nykh nauk. – 2020. – № (12). – S. 8–10.

10. Lyu Shan'si. Starenie naseleniya, ekonomicheskiy rost i reformy sotsializatsii v Kitaye / Lyu Shan'si, Chzhao Fuchan, Khou Khaybo // Issledovaniya razvitiya. – 2020. – № (10). – S. 4–9.

11. Van Syaotsyun. Izucheniye nekotorykh osnovnykh voprosov industrii nauchno-tekhnicheskikh uslug: tendentsii issledovaniya industrii nauchno-tekhnicheskikh uslug v kitayskom kontekste / Van Syaotsyun // Science Management Research. – 2020. – № 38(03). – S. 61–66.

12. Ven' Yasin'. Issledovaniye modeli innovatsionnoy platformy kitayskoy nauchno-tekhnicheskoy sfery uslug na osnove elektronnoy kommertsii / Ven' Yasin' // Contemporary Economy. – 2016. – № (01). – S. 122–123.

13. Chen', CH. Starenie naseleniya kak faktor formirovaniya promyshlennoy struktury Kitaya / CH. Chen' // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2022. – № 3(129). – S. 218–222.

© ЧЭНЬ ЧУНЬСЯО, 2023

The background of the entire page is a photograph of a tall, modern skyscraper under construction. The building has a curved, glass-clad facade and is surrounded by several large construction cranes. The sky is clear and blue. The text is overlaid on this image.

Конкурс научных работ молодых ученых, студентов, магистрантов и аспирантов

Межрегиональная общественная организация «Фонд развития науки и культуры» в ходе проведения конкурса научных работ молодых ученых, студентов, магистрантов и аспирантов определила победителей с возможностью публикации их научных достижений в виде статьи в ведущих научных журналах Российской Федерации, входящих в Перечень ВАК.

УДК 338.462

А.А. КУРОЧКИНА, К.А. НАМАЗОВ

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

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ НА БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ В ТОРГОВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Ключевые слова: бизнес-процессы; Индустрия 4.0; торговля; цифровая трансформация; цифровые технологии.

Аннотация. Целью статьи является исследование влияния цифровой трансформации на бизнес-процессы в торговых организациях. Достижение поставленной цели сопровождается решением ряда задач, а именно: исследование влияния цифровых технологий в рамках цифровой трансформации на бизнес-процессы в торговле, а также отражение изменений в предпочтениях и ожиданиях потребителей на бизнес-процессы в рамках цифровой трансформации экономики. Гипотеза исследования: реализация мер по цифровой трансформации приводит к омниканальности продаж и форматированию единого пространства для взаимодействия между клиентом и продавцом. Методами исследования являются: сбор и анализ информации, аналогия, классификация и обобщение полученных данных. Результатом данного исследования является выводы о том, что для достижения максимальной эффективности взаимодействия с клиентом и его комфорта торговые организации приходят к омниканальным продажам.

Развитие информационных технологий, а также их внедрение в нашу повседневную жизнь меняют окружающий нас мир. Ряд современных технологий, известных также как Индустрия 4.0, формируют шестой технологический уклад, благодаря чему стало возможным проведение цифровой трансформации. Цифровая трансформация – результат использования цифровых технологий, связанных с качественными изменениями и улучшениями бизнес-процессов,

а также с повышением экономической эффективности, которая приводит к крупным социально-экономическим эффектам. Таким образом, данное явление подразумевает под собой не просто широкое применение различных технологий, а кардинальное изменение бизнес-структуры с соответствующими изменениями в бизнес-процессах [1].

Торговля является одной из передовых отраслей в деле внедрения современных технологий, поэтому она также одной из первых столкнулась с цифровой трансформацией. Изменения бизнес-процессов в компании в рамках цифровой трансформации могут быть порождены несколькими причинами, самыми основными, по нашему мнению, являются изменения, вызванные внедрением компанией современных технологий для повышения своей эффективности, а также изменения, связанные со сменой поведения и предпочтений потребителей за счет проникновения в их повседневную жизнь современных технологий, а также событий глобального масштаба [2].

Для начала рассмотрим, как влияет цифровая трансформация на бизнес-процессы за счет внедрения компанией современных технологий шестого технологического уклада с целью повышения своей эффективности и конкурентоспособности. Мы выделили ряд технологий, которые уже начинают использоваться в торговле и имеют большой потенциал для расширения масштабов их дальнейшего применения [3]. В табл. 1 представлены выделенные нами технологии и то влияние, которое они оказывают на бизнес-процессы в торговых организациях.

Как мы видим, общей особенностью указанных в табл. 1 технологий являются автоматизация и ускорение процессов и большие

Таблица 1. Влияние технологий Индустрии 4.0 на бизнес-процессы в торговле

Название технологии	Влияние технологии на бизнес-процессы
Цифровая платформа	Реализация данной технологии меняет цепочку создания стоимости, снижая транзакционные издержки, а также значительно упрощает взаимодействие конечного продавца и клиента, в значительной мере автоматизируя его и расширяя географию их взаимодействия. На базе цифровых платформ нередко реализуются экосистемные решения
Облачные вычисления	Использование облачных вычислений дает большие возможности для масштабирования, удаленной работы и гибкого использования вычислительной инфраструктуры, добиваясь оперативного реагирования на вызовы внешней или внутренней среды. Виртуализация также позволяет реализовать цифровые проекты малого и среднего бизнеса, что дает им возможность повысить свою конкурентоспособность и качество услуг
Большие данные	Сбор и обработка больших данных позволяют выявлять закономерности в поведении клиентов. Это оптимизирует расходы и позволяет увеличить доходы за счет увеличения качества и точности оказания услуг, давая широкие возможности для персонализации и более точной сегментации предложения, меняя таким образом механизм продаж
Интернет вещей	Реализуя объединенные в одну сеть оборудование, датчики и роботов, которые обмениваются в реальном времени как друг с другом, так и с операторами, торговые предприятия получают возможность анализировать в реальном времени поступающую информацию и мгновенно реагировать, адаптируя предложение под текущие потребности покупателей
Искусственный интеллект и системы автоматизации	Работая в тандеме с двумя вышеперечисленными технологиями, системы автоматизации позволяют реализовать среду умного ритейла построенной на обмене актуальной информации и синхронизации между объектами системы для всестороннего изучения потребностей покупателя, персонализируя предложение. Также автоматизация в значительной степени ускоряет и упрощает B2B взаимодействие
Кибер-физические системы	Реализации всех вышеперечисленных технологий позволяет прийти к кибер-физическим системам, благодаря которым стирается грань, в какой среде происходит взаимодействие продавцов и клиентов, будь то взаимодействие в цифровом мире или в реальном. За счет создания цифровых двойников и применения иммерсивных технологий достигается бесшовное взаимодействие клиента с формированием положительного отклика

объемы получаемой и обрабатываемой информации, роль которой все возрастает и которую называют нефтью XXI века, что позитивно сказывается на экономической эффективности предприятия и повышении его конкурентоспособности [4]. Также благодаря этим технологиям появляется возможность реализовать принцип вовлеченности клиента за счет персонализации предложения, что позволяет торговым организациям получать положительный отклик и таким образом формировать ценность для конечного потребителя и его лояльность. Для достижения наибольшей эффективности компании приходят к омниканальности, которая отличается от многоканальности и мульт

тиканальности неограниченным количеством синхронизированных каналов взаимодействия с клиентом, единой системой ценообразования и более высоким уровнем интерактивности с обратной связью, за счет чего достигается единый уровень качества оказываемых услуг как в физическом, так и в виртуальном и цифровом мирах [5]. Однако большие объемы получаемой и хранимой информации также предъявляют и повышенные требования к защите данных, о чем компаниям, проводящим цифровую трансформацию и внедряющим современные технологии, не стоит забывать [6].

Переходя к влиянию изменений в поведении и предпочтениях потребителей, в первую

очередь стоит отметить пандемию *Covid-19*, когда введение карантин и локдаунов стало катализатором для внедрения цифровых технологий. Так, многие торговые компании, например, такие крупные сети ритейла, как Лента, Окей и т.д. были вынуждены развивать службы доставки и механизм продаж через Интернет в связи с невозможностью продавать офлайн, а также с распространенностью потребительской техники, способной иметь доступ к выходу в интернет и ставшей частью повседневной жизни [6]. Следующее, что влияет на предпочтения клиентов, – это распространение современных технологий в повседневной жизни, цифровизация общества. Потребители хотят получать в цифровой среде тот же уровень услуг, который им оказывали в реальном мире (равно как удобство и гибкость взаимодействия в цифровой среде отражалась в реальном мире) [6].

Все это также побуждает торговые предприятия приходить к омниканальной модели продаж и таким образом достигать бесшовного взаимодействия с клиентами для удовлетворения запросов потребителей, для чего компаниям также приходится внедрять цифровые технологии.

Таким образом, подводя итог, мы можем сказать, что результатом внедрения цифровых технологий является переход к модели омниканальных продаж с соответствующей трансформацией бизнес-процессов для обеспечения бесшовного взаимодействия с клиентами, реализация которого необходима как с точки зрения повышения конкурентоспособности и экономической эффективности, так и с точки зрения удовлетворения изменившихся потребностей и предпочтений потребителей.

Список литературы

1. Lukina, O. Digital business model transformation in order to improve the efficiency of the company's management process / O. Lukina, A. Kurochkina, A. Karmanova // *Global Challenges of Digital Transformation of Markets*. – New York : Nova Science Publishers, Inc., 2021. – P. 205–217.
2. Бахарев, В.В. Тенденции развития ритейла в России / В.В. Бахарев, Г.Ю. Митяшин // *Экономический вектор*. – 2020. – № 3(22). – С. 54–60.
3. The Impact of Industry 4.0 Technologies on Retail Development / V. Bakharev, G. Mityashin, A. Strelnikov [et al.] // *ACM International Conference Proceeding Series*, Saint-Petersburg. – Saint-Petersburg, 2020.
4. Samper, M.G. Digital transformation of business models: influence of operation and trade variables / M.G. Samper, H.B. Sukier, D.B. Palencia, Y.S. Sánchez, A.C.F. Sarmiento // *Procedia Computer Science*. – 2022. – Vol. 203. – P. 565–569.
5. Лукина, О.В. Омниканальный маркетинг как инструмент развития малого и среднего бизнеса в индустрии торговли / О.В. Лукина, А.А. Курочкина, П.В. Назаров // *Ученые записки Международного банковского института*. – 2021. – № 1(35). – С. 75–84.
6. Апатова, Н.В. Цифровые трансформации бизнеса и социума / Н.В. Апатова // *Вестник Тверского государственного университета. Серия: Экономика и управление*. – 2022. – № 4(60). – С. 60–71.
7. Воронкова, О.В. Меры повышения влияния налоговых льгот на эффективность бизнеса / О.В. Воронкова, А.Ю. Панова // *Перспективы науки*. – 2018. – № 9(108). – С. 187–189.
8. Панова, А.Ю. Управление инструментами государственной поддержки системы ипотечного кредитования / А.Ю. Панова // *Наука Красноярья*. – 2016. – Т. 5. – № 6. – С. 137–153.

References

2. Bakharev, V.V. Tendentsii razvitiya riteyla v Rossii / V.V. Bakharev, G.YU. Mityashin // *Ekonomicheskiiy vektor*. – 2020. – № 3(22). – S. 54–60.

5. Lukina, O.V. Omnikanal'nyy marketing kak instrument razvitiya malogo i srednego biznesa v industrii trgovli / O.V. Lukina, A.A. Kurochkina, P.V. Nazarov // Uchenyye zapiski Mezhdunarodnogo bankovskogo instituta. – 2021. – № 1(35). – S. 75–84.
 6. Apatova, N.V. Tsifrovyye transformatsii biznesa i sotsiuma / N.V. Apatova // Vestnik Tverskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika i upravleniye. – 2022. – № 4(60). – S. 60–71.
 7. Voronkova, O.V. Mery povysheniya vliyaniya nalogovykh l'got na effektivnost' biznesa / O.V. Voronkova, A.YU. Panova // Perspektivy nauki. – 2018. – № 9(108). – S. 187–189.
 8. Panova, A.YU. Upravleniye instrumentami gosudarstvennoy podderzhki sistemy ipotechnogo kreditovaniya / A.YU. Panova // Nauka Krasnoyar'ya. – 2016. – T. 5. – № 6. – S. 137–153.
-

© А.А. Курочкина, К.А. Намазов, 2023

УДК 338.48:379.85

А.А. КУРОЧКИНА, Ю.Е. СЕМЕНОВА, А.А. КУЗЬМИНА
ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический
университет», г. Санкт-Петербург

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ ТУРИСТСКИХ ДЕСТИНАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ

Ключевые слова: инвестиционная привлекательность; развитие туризма; Республика Карелия; туризм.

Аннотация. Актуальность данной статьи обусловлена тем, что развитие туризма является важным фактором экономического роста и привлечения инвестиций в регион. Целью статьи является исследование инвестиционной привлекательности туристских дестинаций Республики Карелия. Гипотеза исследования заключается в предположении о том, что уникальность природных ресурсов и культурного наследия Республики Карелия, а также ее благоприятное географическое положение делают этот регион привлекательным для инвесторов и могут способствовать развитию туризма в регионе. Основные методы исследования в статье: сбор и анализ информации, аналогия, классификация и обобщение полученных данных. По итогам исследования авторами сформулированы рекомендации по развитию туризма и привлечению инвестиций в Республику Карелия.

Карелия – один из наиболее популярных регионов для туризма в России. По данным Росстата за 2021 г. Республика Карелия является самым посещаемым россиянами регионом России (82,6 %) [9]. Здесь располагаются красивейшие озера и реки, леса, горы, культурные и исторические достопримечательности. Карелия, имея территорию в 180 520 квадратных километров, занимает 18-е место по размеру среди регионов России. Этот регион славится своей экологической чистотой, но при этом расположен не слишком отдаленно от крупнейших мегаполисов России – Санкт-Петербурга и Москвы. Больше четверти территории Ка-

релии покрыто водой (акватория содержит более 27 тысяч рек и 60 тысяч озер), включая два самых больших озера Европы – Ладожское и Онежское. В состав Карелии входят 124 муниципальных образования: два городских округа, 16 муниципальных районов, 21 городское и 85 сельских поселений. Большинство населения (81,5 %) живет в городах, а оставшиеся 18,5 % проживают в сельской местности. Процентное соотношение населения по возрастным группам следующее: 18,3 % – моложе трудоспособного возраста, 54,6 % – трудоспособного возраста, а 27,1 % – старше трудоспособного возраста [9].

Развитие туристской отрасли в России с каждым годом приобретает большую актуальность, так как оно стимулирует развитие других секторов экономики, привлекает и мотивирует источники инвестирования любого уровня, создает большое количество рабочих мест, увеличивает налогооблагаемую базу, сохраняет культурное и историческое наследие страны. Количество туристов, посещающих Республику Карелия, растет с каждым годом: в 2019 г. Карелию посетило 830 тысяч туристов, в 2020 г. – 840 тысяч, в 2021 г. – 957 тысяч [6]. Согласно данным Федеральной службы государственной статистики, за 2021 г. общее количество российских туристов, отправленных карельскими турфирмами в туры по России, составило 63 615 человек, а турпакетов, реализованных российским туристам по регионам России карельскими турфирмами, составило 26 170 единиц. Однако, по данным за 2021 г., Республика Карелия также привлекает туристов из зарубежных стран, таких как Франция (48,9 %), Турция (20 %), Италия (8,9 %), Беларусь (8,9 %) и другие [10]. Для сравнения общее количество принятых иностранных граждан в Российскую

Федерацию карельскими турфирмами составило 135 человек, а число турпакетов, реализованных иностранным гражданам карельскими турфирмами, всего 50 единиц. В 2021 г. количество иностранных туристов в Республике Карелия сильно сократилось, что в первую очередь связано с эпидемиологической ситуацией в мире и введенными ограничениями на перемещение людей. Официальной статистики за 2022 г. пока нет, но, вероятно, в 2022 г. на этот показатель может повлиять сложная геополитическая ситуация. Исходя из этого, можно предположить, что подавляющее большинство туристов, приезжающих в Республику Карелия, будут прибывать из России.

Республика Карелия предлагает разнообразные виды туризма, такие как этнокультурный, активный, событийный, сельский, загородный и экологический туризм [7]. Для организации этнокультурного туризма на территории республики выделены историко-культурные и этнокультурные территории, включающие более 4 600 объектов культурного наследия. Активный туризм предлагает множество возможностей для отдыха, включая пешие походы, сплавы по рекам, велопоходы, катание на квадроциклах, снегоходах и лыжах, а также катание на собачьих упряжках. Событийный туризм подразумевает посещение мероприятий, таких как спортивные состязания, ралли, выставки, конкурсы, музыкальные выступления и другие. В разные времена года есть возможность посетить множество разнообразных мероприятий, таких как международные гонки на собачьих упряжках, Международный музыкальный фестиваль «*RuskealaSymphony*», фестиваль зимних видов спорта «*KareliaSkiFest*», экологический фестиваль «Олония – гусиная столица», фестиваль «Олонецкие игры Дедов Морозов» и другие.

Сельский туризм в Республике Карелия – популярный вид отдыха, позволяющий погрузиться в атмосферу деревенской жизни. Гости могут выбрать проживание в отдельных гостевых домах-усадебках, либо в отдельных комнатах в домах местных жителей, где они смогут насладиться простой и комфортной обстановкой. Загородный туризм отличается от сельского, поскольку туристы могут остановиться в комфортабельных коттеджах, гостевых домах или на туристских базах, которые предоставляют дополнительные услуги. Например, можно организовать охоту и рыбалку, заняться катани-

ем на снегоходах зимой и на квадроциклах или катерах летом. Экологический туризм в Карелии представляет собой возможность наслаждаться природой, не нарушая ее баланса. В регионе существует множество экопутешествий, которые позволяют увидеть и понять уникальную карельскую природу, ее богатство и многообразие. Например, можно посетить заповедник Кивач, находящийся в 80 км от города Петрозаводска. Он является одним из самых популярных заповедников в России благодаря своей красивой и уникальной природе.

Среди популярных достопримечательностей и мест отдыха в Карелии можно отметить: Кижы – музей под открытым небом, состоящий из деревянных церквей, беседок и домов, построенных в XVIII веке; Петрозаводская крепость – исторический комплекс, построенный в XVIII веке и состоящий из крепостных стен, башен и казарм; озера Ладожское и Онежское – красивейшие озера с чистой водой, окруженные лесами и горами; гора Кивач – самая высокая гора в Карелии, известна своими панорамными видами и возможностями для горных лыж.

Туризм играет важную роль в экономике Карелии и имеет большой потенциал для дальнейшего развития. Одной из главных составляющих экономического потенциала туризма является приток инвестиций в развитие инфраструктуры, такой как открытие новых гостиниц, гостевых домов, кафе, ресторанов и других объектов обслуживания туристов. Это позволит улучшить качество обслуживания туристов и привлечь больше посетителей. Также туризм может стать важным источником рабочих мест для местных жителей. Развитие туристской отрасли приведет к созданию новых рабочих мест в сфере гостеприимства, транспорта, розничной торговли, ремесла и других отраслях. Туризм является важным сектором экономики Республики Карелия, который способствует увеличению доходов и налоговых поступлений в регион. Туристы тратят деньги на проживание, питание, развлечения и покупки, что способствует росту экономики региона и увеличению налоговых поступлений.

Республика Карелия очень привлекательна для туризма, и инвесторы могут найти здесь множество возможностей для развития туристской инфраструктуры. В регионе существует потенциал для создания различных типов туристских объектов, таких как гостиничные комплексы, курортные зоны, туристские базы,

экопарки и другие. Кроме того, Республика Карелия имеет богатое культурное наследие, включая традиционную карельскую культуру, фольклор, ремесла и многие другие аттракторы. Инвесторы могут использовать это наследие для создания туристских объектов, таких как музеи, центры культуры, тематические парки и т.д.

Важным фактором, который делает Карелию привлекательной для инвесторов, является поддержка государства. В 2020 г. государственную поддержку получили более 1 850 предпринимателей на общую сумму более 570 млн рублей [1]. Существуют такие меры поддержки для инвесторов, как получение, пользование и выкуп земельных участков с выгодами для осуществления инвестиционных проектов в сфере туризма; предоставление налоговых преференций; компенсация части затрат, понесенных инвесторами при реализации проектов; предоставление помощи в привлечении финансирования на выгодных условиях. Так, 12 августа 2022 г. прошло заседание конкурсной комиссии, где были рассмотрены и оценены заявки от участников, претендующих на получение субсидий из бюджета Республики Карелия для реализации мероприятий по развитию инфраструктуры туризма, 45 проектов победили в конкурсе. Минимальная сумма, которую получают предприниматели, – 319 тыс. рублей, максимальная – 5,5 млн рублей [5]. В 2021 г. Республика Карелия достигла высоких результатов в рейтинге регионов по уровню развития государственно-частного партнерства и заняла место в ТОП-3. По итогам 2022 г. реализуется 11 концессионных соглашений (в том числе три соглашения были заключены в 2022 г.). Общий объем инвестиций, осуществленных по проектам в 2022 г., составляет 7,8 млрд рублей [1].

Арктическая зона охватывает значительную часть территории Республики Карелия (38 %), к ней относятся: город Костомукша, Беломорский, Калевальский, Кемский, Лоухский, Сегежский районы. Федеральный закон от 13 июля 2020 г. № 193-ФЗ «О государственной поддержке предпринимательской деятельности в Арктической зоне Российской Федерации» определил специальный экономический режим в Арктике. Данный режим предполагает предоставление инвесторам ряда льгот и преференций для реализации проектов в этом регионе, включая налоговые и таможенные льготы,

субсидирование затрат на создание и развитие инфраструктуры, а также поддержку при заключении государственных и муниципальных контрактов.

Республика Карелия, как и любой другой регион, имеет свои уникальные черты и особенности в различных районах, и они требуют отдельного рассмотрения и анализа, так как имеют разную природно-климатическую обстановку, инфраструктуру и наличие ресурсов, что влияет на развитие отраслей и возможности для инвестиций. Прионежский район может быть рассмотрен как один из показательных районов, отражающих характерные особенности Республики Карелия. Он обладает уникальными ландшафтно-природными ресурсами и является экологически чистой территорией с потенциалом для развития как летнего, так и зимнего туризма. Район расположен вокруг столицы Республики Карелия (г. Петрозаводска) и имеет развитую транспортную инфраструктуру, что обеспечивает пересечение многих туристских потоков.

Инвестиционные перспективы данного региона могут быть связаны с развитием различных видов туризма, в том числе экологического, культурного, активного и курортного. Прионежский район предоставляет возможности для зимнего и летнего активного отдыха, включая горнолыжные курорты, водные виды спорта, пешеходные и велосипедные маршруты. Развитие активного туризма может включать в себя создание туристских центров, прокат спортивного снаряжения, создание возможности для лыжного спорта, снегоходных прогулок, зимней рыбалки и других зимних развлечений.

В районе имеются отличные рекреационные территории, включая заливы Онежского озера Ялгуба-Суйсари, которые могут стать привлекательным объектом инвестирования. Так, проект может включать в себя строительство туристского комплекса, включающего домики-коттеджи в стиле северной деревни, что позволит туристам окунуться в аутентичную атмосферу Карелии конца XIX века. Комплекс может предоставлять полный спектр услуг для различных видов отдыха, включая катание на лодках и катерах, велосипедах и гидроциклах в летний сезон, а зимой – лыжи, коньки и снегоходы. Плавбания, которая может располагаться прямо на берегу Онежского озера, будет еще одним преимуществом комплекса.

Прионежский район также богат истори-

ческими и культурными достопримечательностями. Развитие культурного туризма может включать в себя создание тематических маршрутов, экскурсий, фестивалей и выставок. Так, на территории более 100 памятников архитектуры и истории, большинство из которых составляют стоянки первобытных людей эпохи мезолита и строения XVIII-XIX веков (жилые дома, амбары, мельницы, хлева). Отдельно можно выделить такие достопримечательности, как Шелтозерский вепсский этнографический музей, Шокшинское месторождение кварцитов, мемориал «Красный бор».

Прионежский район Республики Карелия является потенциально привлекательным для курортного туризма. Создание спа-комплексов и лечебных санаториев может стать хорошей инвестиционной возможностью для тех, кто ищет новые идеи для вложения средств. Так, размещение на берегу озер Лососинское или Машезеро оздоровительного санатория может стать привлекательной инвестиционной перспективой. Район обладает уникальными природными условиями, которые могут привлечь туристов, ищущих возможность провести время вдали от шумных городов, наслаждаясь красотой природы и улучшая свое здоровье. Озера также славятся своей чистотой и богатыми запасами рыбы, что может стать дополнительным преимуществом для туристов, любящих рыбалку. Санаторий может предлагать широкий спектр услуг, таких как процедуры по оздоровлению, лечению и реабилитации, физические упражнения, массаж, а также рыбалку и другие виды активного отдыха.

Кроме того, на Инвестиционном портале Республики Карелия инвесторы могут ознакомиться с инвестиционными предложениями – различными проектами, предлагаемыми для инвестирования в регионе, и получить подробную информацию о требуемых вложениях, возможных льготах и преференциях, а также месторасположении и назначении каждого проекта. Таким образом, Прионежский район Республики Карелия имеет значительный туристский потенциал и может стать привлекательной инвестиционной возможностью для инвесторов, заинтересованных в развитии туристской инфраструктуры.

Развитие туризма в Республике Карелия невозможно без комплексной поддержки инвесторов местными властями. Можно определить основные проблемы, на которых стоит

сосредоточиться руководству региона и предложить несколько направлений деятельности по поддержке и развитию инвестиций в туризм. Во-первых, необходимо создать особо благоприятный бизнес-климат и условия для инвесторов, которые вкладывают средства в инфраструктуру туризма, включая транспортное сообщение, коммунальные службы, дороги и зоны отдыха.

Во-вторых, для формирования стабильного бюджета региона необходимо привлечение платежеспособных туристов, что потребует высокого уровня обслуживания, качества услуг и товаров. Для этого власти должны оказывать поддержку местным предприятиям в индустрии туризма, например, предоставлять доступные долгосрочные кредиты и другие финансовые стимулы, чтобы они могли инвестировать в улучшение обслуживания и развитие бизнеса, соответствующего мировым стандартам.

В-третьих, важно обратить внимание на территории в Прионежском районе, такие как заливы Онежского озера Ялгуба-Суйсари, озера Лососинское и Машезеро, которые могут стать привлекательными объектами инвестирования. Власти должны поддерживать экологические объединения местных жителей, особенно детей и молодежи, деятельность которых направлена на сбережение и восстановление природных ресурсов, защиту диких животных и растительности. В целом, развитие экологического образования и защита окружающей среды должны стать одними из ключевых задач властей, которые необходимо решать в сотрудничестве с местными сообществами и экспертами в области экологии. Такой подход поможет сохранить богатство природных ресурсов, привлечь туристов и обеспечить устойчивое развитие региона.

Также важно обратить внимание на развитие транспортной инфраструктуры. В 2022 г. российские авиакомпании столкнулись с серьезным давлением из-за международных санкций и ограничения авиасообщения в Центральной и Южной России. В этих условиях власти выделили 100 млрд руб. на субсидирование внутренних перевозок. Авиабилеты на рейсы внутри России в 2023 г. могут подорожать на 15–30 % по сравнению с прошлым годом на фоне сокращения объемов субсидирования [8]. Развитие других видов транспорта, таких как автобусы и железные дороги, может помочь снизить стоимость путешествий для туристов и повысить доступность туристских мест. Это также может

способствовать развитию туризма в отдаленных и малонаселенных районах Республики Карелия, где авиаперелеты не всегда являются доступным и экономически эффективным видом транспорта.

В целом, успешное развитие туризма в

Карелии потребует комплексного подхода и совместных усилий государства, бизнеса и общественности. Если будут предприняты необходимые меры, туризм может стать важнейшим источником экономического роста и процветания для региона и его жителей.

Список литературы

1. Инвестиционный паспорт Республики Карелия 2022 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://kareliainvest.ru/docs/IPRK-2022.pdf>.
2. Курочкина, А.А. Проблемы и возможности развития туризма в Арктике / А.А. Курочкина, Ю.Е. Семенова, О.В. Лукина // Глобальный научный потенциал. – 2023. – № 1(142). – С. 183–185.
3. Курочкина, А.А. Анализ факторов, определяющих инвестиционную привлекательность территории и конкретных туристических объектов в арктическом регионе / А.А. Курочкина, Ю.Е. Семенова, Е.Н. Островская // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2022. – № 10(136). – С. 197–202.
4. Курочкина, А.А. Методические подходы к оценке туристской инвестиционной привлекательности Арктических регионов России / А.А. Курочкина, Ю.Е. Семенова, Е.Н. Островская // Экономика и управление. – 2023. – Т. 29. – № 1. – С. 19–26.
5. Официальный интернет портал Республики Карелия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://gov.karelia.ru/news/18-08-2022-45-proektov-pobedili-v-konkurse-po-predostavleniyu-subsidiy-na-razvitiye-infrastruktury-turizma-kareli>.
6. Сетевое издание Информационное агентство «Республика» – информационно-аналитический портал Карелии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://rk.karelia.ru/social/potok-turistov-v-kareliyu-uvelichilsya-po-sravneniyu-s-proshlym-godom>.
7. Система обмена туристской информацией. Приоритетные виды туризма в регионе Республика Карелия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://nbcrs.org/regions/respublika-kareliya/prioritetnye-vidy-turizma-v-regione>.
8. Тадтаев Г., Коренько А., Дзядко Т. В Минтрансе предупредили о росте цен на авиабилеты в России до 30% [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.rbc.ru/business/17/04/2023/643d2f069a7947a6fb1901f1>.
9. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Карелия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://10.rosstat.gov.ru/news/document/168209>.
10. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Карелия. Туристская деятельность в Республике Карелия в 2021 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://10.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/76051.pdf>.
11. Воронкова, О.В. Меры повышения влияния налоговых льгот на эффективность бизнеса / О.В. Воронкова, А.Ю. Панова // Перспективы науки. – 2018. – № 9(108). – С. 187–189.
12. Панова, А.Ю. Управление инструментами государственной поддержки системы ипотечного кредитования / А.Ю. Панова // Наука Красноярья. – 2016. – Т. 5. – № 6. – С. 137–153.

References

1. Investitsionnyy pasport Respubliki Kareliya 2022 [Electronic resource]. – Access mode : <https://kareliainvest.ru/docs/IPRK-2022.pdf>.
2. Kurochkina, A.A. Problemy i vozmozhnosti razvitiya turizma v Arktike / A.A. Kurochkina, YU.Ye. Semenova, O.V. Lukina // Global'nyy nauchnyy potentsial. – 2023. – № 1(142). – S. 183–185.
3. Kurochkina, A.A. Analiz faktorov, opredelyayushchikh investitsionnyuyu privlekatel'nost' territorii i konkretnykh turisticheskikh ob'yektov v arkticheskom regione / A.A. Kurochkina, YU.Ye. Semenova, Ye.N. Ostrovskaya // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2022. – № 10(136). – S. 197–202.
4. Kurochkina, A.A. Metodicheskiye podkhody k otsenke turistskoy investitsionnoy

privlekatel'nosti Arkticheskikh regionov Rossii / A.A. Kurochkina, YU.Ye. Semenova, Ye.N. Ostrovskaya // *Ekonomika i upravleniye*. – 2023. – Т. 29. – № 1. – С. 19–26.

5. Ofitsial'nyy internet portal Respubliki Kareliya [Electronic resource]. – Access mode : <https://gov.karelia.ru/news/18-08-2022-45-proektov-pobedili-v-konkurse-po-predostavleniyu-subsidiy-na-razvitie-infrastruktury-turizma-karel>.

6. Setevoye izdaniye Informatsionnoye agentstvo «Respublika» – informatsionno-analiticheskiy portal Karelii [Electronic resource]. – Access mode : <https://rk.karelia.ru/social/potok-turistov-v-kareliyu-uvlechilsya-po-sravneniyu-s-proshlym-godom>.

7. Sistema obmena turistskoy informatsiyey. Prioritetnyye vidy turizma v regione Respublika Kareliya [Electronic resource]. – Access mode : <https://nbcrcs.org/regions/respublika-kareliya/prioritetnye-vidy-turizma-v-regione>.

8. Tadtayev G., Korenyako A., Dzyadko T. V Mintranse predupredili o roste tsen na aviability v Rossii do 30% [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.rbc.ru/business/17/04/2023/643d2f069a7947a6fb1901f1>.

9. Territorial'nyy organ Federal'noy sluzhby gosudarstvennoy statistiki po Respublike Kareliya [Electronic resource]. – Access mode : <https://10.rosstat.gov.ru/news/document/168209>.

10. Territorial'nyy organ Federal'noy sluzhby gosudarstvennoy statistiki po Respublike Kareliya. Turistskaya deyatel'nost' v Respublike Kareliya v 2021 godu [Electronic resource]. – Access mode : <https://10.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/76051.pdf>.

11. Voronkova, O.V. Mery povysheniya vliyaniya nalogovykh l'got na effektivnost' biznesa / O.V. Voronkova, A.YU. Panova // *Perspektivy nauki*. – 2018. – № 9(108). – С. 187–189.

12. Panova, A.YU. Upravleniye instrumentami gosudarstvennoy podderzhki sistemy ipotechnogo kreditovaniya / A.YU. Panova // *Nauka Krasnoyar'ya*. – 2016. – Т. 5. – № 6. – С. 137–153.

© А.А. Курочкина, Ю.Е. Семенова, А.А. Кузьмина, 2023

УДК 331.108

О.В. ЛУКИНА, Е.Г. ТОЛЧЕВА

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

КЛЮЧЕВЫЕ ТРЕНДЫ В HR И КАРЬЕРЕ

Ключевые слова: гибридный формат работы; наем непрофильных специалистов; поддержка менеджеров; поддержка устойчивости; тихий наем; тренды в управлении персоналом.

Аннотация. Целью статьи является формирование комплексного представления о перспективных трендах в HR-сфере, а также изучение возможности применения данных направлений в работе с персоналом в отечественных компаниях. В связи с поставленной целью определен ряд задач, которые необходимо было выполнить в ходе работы: раскрыть сущность всех рассматриваемых трендов; рассмотреть преимущества и недостатки новых HR-трендов; оценить, какие возможности может дать компании внедрение исследуемых трендов. Гипотеза исследования: изменение трендов, складывающихся в настоящий момент в работе с персоналом организации, оказывает существенное воздействие на динамику развития современного бизнеса. Методы исследования: синтез и обобщение различных интернет-источников, проводимые с целью получения максимально точного и разностороннего представления об исследуемых тенденциях, а также анализ результатов исследований, проведенных вне рамок работы. Результатом данного исследования является рассмотрение трендов в HR-сфере и карьере, в которых раскрывается тихий наем, гибридный формат работы, необходимость в поддержке менеджеров, склонность к найму непрофильных специалистов, поддержка устойчивости, использование искусственного интеллекта, спад по софт скиллам.

Введение

Актуальность написания работы определя-

ется динамическими изменениями, происходящими на сегодняшний день в макроэкономике, оказывающими серьезное влияние на развитие бизнеса. Данные перемены приводят к постоянной модификации требований, предъявляемых к человеческим ресурсам организации, а следовательно, к пересмотру инструментов работы с персоналом. Развитие современного мира постоянно наращивает темп изменений, происходящих как в бизнесе в целом, так и в управлении персоналом организации в частности. Мировая практика показывает, что в настоящее время происходит значительное изменение различных аспектов управления персоналом.

Результаты

Новые условия бизнеса привели к возникновению и развитию следующих направлений в работе с персоналом [1]: тихий наем; гибридный формат работы; поддержка менеджеров; склонность к найму непрофильных специалистов; поддержание эмоциональной и психологической устойчивости персонала; поддержка устойчивости, использование искусственного интеллекта (ИИ) в работе с персоналом; спад *soft skills*.

Рассмотрим более подробно каждый из семи представленных трендов в HR-сфере. Если в прошлом году особое внимание в сфере управления персоналом было обращено в сторону «тихого увольнения», в текущем 2023 г. фокус внимания HR-специалистов смещается в сторону «тихого найма».

Сущность «тихого найма» сводится к тому, что компании выгоднее и проще заниматься не поиском и отбором новых специалистов, а расширять компетенции уже работающих в ней сотрудников. То есть для удовлетворения потребностей организации штатный состав персонала

расширяется не количественно, а качественно.

Фактически тихий наем представляет собой хорошо известный нам реплейсмент уволившихся сотрудников, оставшихся в компании для повышения в должности и дальнейшего развития [2].

«Тихий наем» может быть осуществлен путем [1]:

- использования возможностей штатного персонала организации, то есть расширения круга выполняемых задач сотрудников, уже работающих в компании;

- расширения возможностей путем обучения и повышения квалификации существующих сотрудников при одновременном удовлетворении меняющихся организационных потребностей;

- привлечения новых сотрудников альтернативными методами.

Безусловно, «тихий наем» является прекрасным инструментом оптимизации численного состава, а следовательно, и затрат на персонал организации. Однако «тихий наем» не лишен и существенных недостатков. Так, увеличение рабочей нагрузки на работников сопряжено с повышением напряженности труда и повышением подверженности сотрудников профессиональному выгоранию.

Еще одним трендом в сфере управления персоналом является выходящий на передний план гибридный формат работы, сочетающий в себе рациональное с точки зрения должностных обязанностей и выполняемых задач количество часов нахождения сотрудника на его стационарном рабочем месте с выполнением им своих трудовых функций вне места работы, территории или объекта, находящихся под контролем его непосредственного работодателя. Данный формат работы стал крайне востребованным как по всему миру, так и в России после снятия карантинных мер, наложенных в 2020 г. в связи с распространением вируса COVID-19 [3].

Так, по данным опроса, который был проведен в 2021 г. компанией *Kelly Services*, предоставляющей услуги аутсорсинга персонала, большинство работников, а именно 70 %, хотели бы вернуться в офис именно в формате гибридного режима работы [4].

Преимущество гибридного формата работы заключается в том, что он позволяет добиться идеального *work-lifebalance*, он предоставляет больше возможностей для гибкого планирова-

ния жизни человека, целью которого является выстраивание оптимального соотношения работы и личной жизни. Гибридный формат работы, сохраняя преимущества дистанционной занятости, предоставляет возможность избежать одновременно ее существенных недостатков, например, он позволяет избежать потери принадлежности и причастности к компании, присущей переводу сотрудников на полностью удаленный формат работы.

Что касается следующего тренда, прежде всего стоит заметить, что менеджерам стало труднее работать: они чувствуют давление сверху и снизу: они должны реализовывать корпоративную стратегию в отношении гибридной работы, а также обеспечивать целеустремленность, гибкость и карьерные возможности персонала. Менеджерам нужна серьезная поддержка со стороны руководства компании, которая может осуществляться через [5]:

- реализацию современных образовательных продуктов; менеджмент – это навык, и для большинства людей требуется обучение, старые программы уже устарели и требуют серьезного пересмотра;

- уточнение приоритетов менеджеров;

- помощь в выстраивании графика работы;

- изменение рабочей роли.

Следующим трендом в управлении персоналом становится наем непрофильных специалистов. В течение многих лет организации говорили о стратегической ценности расширения и диверсификации своих кадровых резервов. Самое время перейти от слов к делу. *Gartner* предлагает оценивать кандидатов на основании их способности выполнять должностные обязанности, закрепленные за позицией, на которую претендует кандидат, а не по предыдущему опыту работы [1].

Стоит отметить две основные тенденции в разнообразии кандидатов:

- в тренде нелинейный карьерный трек: 56 % кандидатов устраиваются на работу за пределами своей области знаний, и эта цифра будет расти;

- компаниям мало традиционных методов поиска, а HR-специалисты уже не так сильно заботятся об опыте работы в конкретной области и технических скиллах.

Данный подход к найму персонала позволяет не только увеличить выборку кандидатов, но

и подобрать наиболее подходящего компании специалиста. Однако важно понимать, что осуществление такого найма не всегда возможно и существенно ограничено обязательным применением профессиональных стандартов, Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС) и Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих (ЕКС).

Что касается следующего тренда, большинство людей по-прежнему испытывает серьезные проблемы с психическим здоровьем в результате социальных, экономических и политических потрясений, которые мир переживал последние несколько лет. Компании чувствуют снижение производительности и продуктивности сотрудников, а также отмечают учащающиеся вспышки гнева, возникновение большого числа конфликтов, а также внезапные увольнения. С целью разрешения данных проблем в 2023 г. крупные организации будут внедрять [1]:

- проактивный отдых, чтобы помочь сотрудникам сохранить эмоциональную устойчивость и работоспособность, а не предлагать отдых для восстановления, когда силы уже закончились; проактивный подход к здоровью и отдыху сотрудников позволит «опередить» развитие негативных последствий, по крайней мере, на уровне целенаправленной и осознанной регуляции деятельности и улучшения текущего психофизиологического состояния работников;
- график, поддерживающий эмоциональную устойчивость и работоспособность;
- возможности для обсуждения при решении проблем и сложных тем без осуждения или последствий;
- консультирование специалистов по вопросам конфликтов и ведения трудных переговоров с коллегами и подчиненными [6].

Далее рассмотрим использование ИИ в работе с персоналом. ИИ все больше проникает в нашу повседневную жизнь. Бизнес не стал исключением. Преимущества технологий ИИ привлекают внимание и HR-службы. В последние годы стала популярной концепция *HR Zero*, цель которой – автоматизировать все ключевые HR-процессы в организации [7]. Искусственный интеллект способен обеспечить правильное и оперативное решение различных социально-

экономических задач, что будет способствовать повышению эффективности всех HR-процессов организации. Уже сегодня ИИ способен решать такие кадровые задачи, как [7]:

- подбор и оценка кандидатов: на рынке есть готовые платформы для оптимизации рекрутинга (к примеру, *Sever.AI* умеет оценивать резюме, задавать вопросы по телефону, анализировать видеоподключения);
- адаптация новых сотрудников, для этих целей прекрасно подойдут чат-боты в *Telegram* и *WhatsApp*;
- обучение персонала;
- автоматизация документооборота.

Представители российских предприятий, в целом, положительно относятся к этой идее. Исследование *Head Hunter* показало: 33 % респондентов полагают, что к 2050 г. ИИ изменит роль кадровой службы [8].

И наконец, последний тренд в HR-сфере, который мы рассмотрим, – спад *soft skills* у молодых специалистов, а также общая тенденция снижения навыков социального взаимодействия между людьми. В связи с социальной изоляцией, связанной с вирусом *COVID-19*, поколение Z (2000–2003 гг. рождения) частично упустило возможность развития таких *soft skills*, как: навык ведения переговоров, нетворкинга, публичных выступлений и концентрации. Следовательно, бизнес встретился с проблемой недостатка молодых специалистов с развитыми гибкими навыками [1]. Вместе с тем стоит заметить, что с 2020 г. навыки социального взаимодействия ухудшились у представителей всех поколений.

Заключение

По мнению авторов статьи, представленные в исследовании тренды уже в этом году будут основой стратегических приоритетов многих мировых компаний. В совокупности с динамично развивающимися технологиями эти тенденции в сфере управления требуют постоянного обновления и улучшения процессов кадровой работы.

Безусловно, не все из рассмотренных выше трендов можно назвать уникальными, однако все они становятся практически ориентированными и нацеленными на изменения в сфере современных социально-трудовых отношений.

Список литературы

1. Emily Rose McRae and Peter Aykens9 Future of Work Trends For 2023 Gartner – 22 dec. 2022 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.gartner.com/en/articles/9-future-of-work-trends-for-2023>.
2. Тихое увольнение и тихий найм – новые термины в HR [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://vc.ru/hr/503925-tihoe-uvolnenie-i-tihiy-naym-novye-terminy-v-hr>
3. Курочкина, А.А. Инструментарий перевода сотрудников предприятия на удаленную работу в контексте повышения эффективности использования человеческих ресурсов / А.А. Курочкина, О.В. Лукина, А.А. Рыжкова // Глобальный научный потенциал. – 2021. – № 12(129). – С. 328–333.
4. Мария Фадеева Обожаю пахать в два ночи! – «Яндекс», ВТБ, Сбер о гибридной работе [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://texterra.ru/blog/chto-govoryat-sotrudniki-yandeksa-vtb-i-sbera-o-minusakh-i-plyusakh-gibridnogo-formata-raboty.html>.
5. Курочкина, А.А. Специфика поведения на рынке труда поколения «Z» и особенности руководства ими в организации / А.А. Курочкина, О.В. Лукина, Т.В. Бикезина // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2021. – № 12(126). – С. 144–149.
6. Курочкина, А.А. Совершенствование стратегии управления персоналом в индустрии гостеприимства: вызовы и тренды / А.А. Курочкина, О.В. Лукина, Н.К. Тестоедова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2022. – № 3(129). – С. 161–164.
7. HRоботы: как искусственный интеллект помогает решать 7 задач службы персонала – от поиска сотрудников до выдачи справок [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://vc.ru/hr/307253-hroboty-kak-iskusstvennyy-intellekt-pomogaet-reshat-7-zadach-sluzhby-personala-ot-poiska-sotrudnikov-do-vydachi-spravok>.
8. Елизавета Лосева // Лайкни.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.likeni.ru/events/kak-iskusstvennyy-intellekt-povliyaet-na-sferu-hr-v-blizhayshie-30-let/?utm_source=telegram&utm_medium=news&utm_campaign=telegram.
9. Воронкова, О.В. Меры повышения влияния налоговых льгот на эффективность бизнеса / О.В. Воронкова, А.Ю. Панова // Перспективы науки. – 2018. – № 9(108). – С. 187–189.
10. Панова, А.Ю. Управление инструментами государственной поддержки системы ипотечного кредитования / А.Ю. Панова // Наука Красноярья. – 2016. – Т. 5. – № 6. – С. 137–153.

References

1. Emily Rose McRae and Peter Aykens9 Future of Work Trends For 2023 Gartner – 22 dec. 2022 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.gartner.com/en/articles/9-future-of-work-trends-for-2023>.
2. Tikhoye uvol'neniye i tikhyy naym – novyye terminy v HR [Electronic resource]. – Access mode : <https://vc.ru/hr/503925-tihoe-uvolnenie-i-tihiy-naym-novye-terminy-v-hr>
3. Kurochkina, A.A. Instrumentariy perevoda sotrudnikov predpriyatiya na udalennuyu rabotu v kontekste povysheniya effektivnosti ispol'zovaniya chelovecheskikh resursov / A.A. Kurochkina, O.V. Lukina, A.A. Ryzhkova // Global'nyy nauchnyy potentsial. – 2021. – № 12(129). – S. 328–333.
4. Mariya Fadeyeva Obozhayu pakhat' v dva nochi! – «Yandeks», VTB, Sber o gibridnoy rabote [Electronic resource]. – Access mode : <https://texterra.ru/blog/chto-govoryat-sotrudniki-yandeksa-vtb-i-sbera-o-minusakh-i-plyusakh-gibridnogo-formata-raboty.html>.
5. Kurochkina, A.A. Spetsifika povedeniya na rynke truda pokoleniya «Z» i osobennosti rukovodstva imi v organizatsii / A.A. Kurochkina, O.V. Lukina, T.V. Bikezina // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2021. – № 12(126). – S. 144–149.
6. Kurochkina, A.A. Sovershenstvovaniye strategii upravleniya personalom v industrii gostepriimstva: vyzovy i trendy / A.A. Kurochkina, O.V. Lukina, N.K. Testoyedova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2022. – № 3(129). – S. 161–164.
7. HRoboty: kak iskusstvennyy intellekt pomagayet reshat' 7 zadach sluzhby personala – ot poiska

sotrudnikov do vydachi spravok [Electronic resource]. – Access mode : <https://vc.ru/hr/307253-hroboty-kak-iskusstvennyy-intellekt-pomogaet-reshat-7-zadach-sluzhby-personala-ot-poiska-sotrudnikov-do-vidachi-spravok>.

8. Yelizaveta Loseva // Laykni.ru [Electronic resource]. – Access mode : https://www.likeni.ru/events/kak-iskusstvennyy-intellekt-povliyaet-na-sferu-hr-v-blizhayshie-30-let/?utm_source=telegram&utm_medium=news&utm_campaign=telegram.

9. Voronkova, O.V. Mery povysheniya vliyaniya nalogovykh l'got na effektivnost' biznesa / O.V. Voronkova, A.YU. Panova // Perspektivy nauki. – 2018. – № 9(108). – S. 187–189.

10. Panova, A.YU. Upravleniye instrumentami gosudarstvennoy podderzhki sistemy ipotechnogo kreditovaniya / A.YU. Panova // Nauka Krasnoyar'ya. – 2016. – T. 5. – № 6. – S. 137–153.

© О.В. Лукина, Е.Г. Толчева, 2023

Abstracts and Keywords

I.V. Zaitseva, A.A. Filimonov, N.I. Litovka, O.I. Skvortsova

Modeling of Competitive Interaction between Employees of the Same Qualification

Keywords: model; algorithm; research; competitive interaction; employees; compromise solution.

Abstract. The paper examines the process of competitive interaction between workers of the same qualifications. The aim of the study is to develop a mathematical model of competitive interaction between workers of the same qualification. The objectives include mathematical formalization of the process, drawing up a model and finding a compromise solution. As a solution to the problem, it is necessary to find a compromise income. The study of the model of competitive interaction between employees of the same qualification is carried out in accordance with the algorithm for finding a compromise point, and the result is a winning strategy of the players.

M.A. Zyryanov, S.O. Medvedev, M.M. Gerasimova

Mathematical Modeling of the Technological Process of Preparing Forest Waste for Processing

Keywords: logging equipment; wood waste; productivity; natural production conditions; complex processing; profit; mathematical modeling.

Abstract. In order to maintain the competitiveness of the timber industry, an urgent task is the effective use of the forest resource base, provided through integrated wood processing. The purpose of these studies was to consider the possibility of using mathematical modeling to predict the volume of waste generated in the process of logging activities. In order to achieve this goal, the importance of the process of deep processing of timber production waste is analyzed and possible directions of their processing are identified. The hypothesis of the study was the justification of the use of mathematical modeling to study the processes of wood waste disposal. In the course of the research, a regression analysis method was implemented, which made it possible to obtain equations for the dependence of the productivity of logging machines on natural production conditions. The application of the obtained dependencies in practice will make it possible to predict the volumes of wood harvesting and, as a result, the volumes of waste generated in this case, as well as to plan the directions of their further processing.

A.I. Karpenko

The Technique of Sound Equalization Using Tune IN for Guitarists

Keywords: tune IN; sound equalization; research; guitar.

Abstract. The purpose of the study is to present a new plug-in called Tune IN, which appeared on the music market and is now used by various musicians. The creator of the plug-in is the Russian guitarist Alexander Karpenko, who has succeeded in various projects in Russia and abroad. The study aims to present the plug-in, which, in fact, is a solution for guitarists in the studio as it corrects the slightest flaws, whether it is a flaw in the pitch of a note, or not building a chord on the record. Just like auto tune for vocalists, it allows guitarists to "correct" inaccuracies. Auto-tuning was invented and launched as a ProTools plugin in 1997 by Andy Hildebrand. The study uses general scientific research methods. The novelty of the research is that it focuses on auto-tuning as a very effective way to retroactively "fix" notes that maybe they were a little out of tune.

The Development of Software for Assessing the State of Acetylene Hydrogenation Catalyst in Ethane-Ethylene Fraction Using Genetic Algorithm

Keywords: acetylene hydrogenation catalyst; ethane-ethylene fraction; genetic algorithm; advanced control systems; python programming language.

Abstract. One of the priority processes of the petrochemical industry is the production of ethylene-propylene. In the production of ethylene, catalysts are used that over time are able to lose their activity. Their condition is critical to achieving quality products and it is important to monitor and assess their condition on a regular basis. The purpose of the studies is to increase the catalyst life to the maximum permissible before regeneration by using a virtual analyzer. The study uses methods of comparative and system analysis of the technological process. As a result, a software tool for assessing the state of the acetylene hydrogenation catalyst in real time has been developed.

V.P. Kuzmenko

Modeling a Nonlinear Current Source of an LED Lamp in the Matlab Simulink Environment

Keywords: LED lamps; high-frequency harmonics; quality of electrical energy; nonlinear load of the electrical network.

Abstract. The main purpose of the study was to obtain an approximated function for modeling a nonlinear current source of an LED lighting device. The study used an integrated approach to mathematical modeling based on experimental data, Fourier transform, and cubic spline interpolation. The results of the study provide practical recommendations for improving the accuracy of modeling the nonlinear load of LED lighting devices in the electrical network to study the effect of these products on the quality of electrical energy in the mass use of LED lighting devices.

A.V. Piletskaya

Interchangeable and Non-Interchangeable Tokens in Smart Contract Automation Tools

Keywords: blockchain; Java; token, token; algorithms; transactions; Ethereum.

Abstract. The purpose of this article is to research and select an effective and reliable automation tool for Chainlink Keepers, Gelato Network and OpenZeppelin Defender smart contracts for the ERC-20 and ERC-721 token standards. The task of the study is reduced to the security and efficiency and performance of the code with the Ethereum blockchain. The research was carried out on Chainlink Keepers, Gelato Network and OpenZeppelin Defender smart contract automation tools for ERC-20 and ERC-721 token standards. The research methods are analysis of the effectiveness of the token standards code and display of the results, through Dynatrace - a code monitoring tool. Many blockchain applications exchange tokens, such as bitcoin, or implement them through smart contracts. The trend in blockchain is to apply token compatibility standards unchanged from platform to platform, simplifying design tasks with reliable and widely used specifications. However, using the semantics of the target language can lead to technological advantages and more efficient contracts. For systems with fewer constraints, reliability and efficiency are key properties. When Ethereum was introduced in 2012, the standard for the ERC20 token (ERC20) could only be applied to various derivative tokens. ERC721 (ERC7), although it was also developed for various derivative tokens, but had a different compatibility with the Ethereum standard, which allowed it to be implemented in Ethereum. Today, both Ethereum and Ethereum, the ERC4 standard already contains built-in mechanisms for integrating token types. However, as in the case of Ethereum, in order to apply the Ethereum standard for successful implementation, it is first necessary to understand and identify the type of token within this standard,

and then determine a solution that will meet the parameters necessary for integration. In the article, I would like to consider the application of the standard, taking into account the compatibility of ERC2 and EC20, in order to create an effective multi-document mechanism for integrating tokens of various types. These are legally signed tokens intended for their use, storage and transfer. Using Ethereum, it is possible to create networks that can be used to pay for goods and services, as well as to transfer encrypted data. Typically, in Ethernet networks, Ether3 and Ether4 tokens are used to provide security, and other types of tokens are used to increase the level of trust. To analyze the benefits of using Ethereum tokens and the Ethereum integration scheme, a study was conducted. The achieved results of the study – a reliable and secure OpenZeppelin Defender token automation tool has been selected.

A.D. Saifullina, A.M. Khafizov

Improvement of the Control System of the Furnace of the Hydrotreatment Plant

Keywords: tubular furnace; modeling; hydrotreatment.

Abstract. It is possible to ensure continuous automatic regulation of the tubular furnace by constructing a predictive model of the technological process of the installation. The application of the designed model in the CoDeSys software environment will help the formation of knowledge and skills among employees of enterprises in the organization of management. The program developed for a specific process in CoDeSys can be easily verified using graphical modeling and is available for correction directly during operation, taking into account changes in the process. The advantage is also that the CoDeSys complex with instructions for its use is freely available, which allows you to freely use this tool, adapt it to any technological process.

Б.С. Сапакова, А.А. Сарсембаев

Обзор методов классификации эмоций на основе анализа аудиоданных с помощью глубокого обучения

Ключевые слова: глубокое обучение; сверточная нейронная сеть; mel-частотный кепстральный коэффициент; многослойный перцептрон.

Аннотация. В последние несколько лет наблюдается все больший интерес к разработке технологий, направленных на определение эмоционального состояния человека. Основная цель данной статьи – это обзор и обобщение недавних исследований по распознаванию эмоций на основе анализа аудиоданных с использованием глубокого обучения. В исследовании представлен всесторонний анализ эффективности моделей сверточных нейронных сетей, также рассматриваются различные этапы моделирования эмоций, включая выбор и извлечение звуковых характеристик, таких как качество голоса, спектральные и просодические характеристики. В исследовании подчеркивается важность кепстрального коэффициента Mel-частоты как решающей функции для точного моделирования аудиоданных, также обсуждаются проблемы распознавания речи, в том числе использование спектрограмм в качестве визуального представления аудиоданных.

Статья завершается кратким изложением основных результатов и предлагает темы для будущих исследований в области классификации эмоций на основе звука. Гипотезы и методы, используемые в данном исследовании, основаны на обзоре существующей литературы и анализе различных моделей сверточных нейронных сетей, используемых для классификации эмоций на основе слуха.

S.V. Sidorov, V.A. Cherkasova

The Development of a Search API Based on the Vector Index Okapi BM25 for Indexing Data from Databases and Serving Multiple Web Resources

Keywords: information retrieval systems; algorithms; mathematical cybernetics; measure Okapi BM25.

Abstract. The objective of the paper is to develop an alternative solution for embedding search on the websites of Astrakhan State University named after V.N. Tatishchev. The tasks were to study the subject area, to select technological and architectural solutions, to implement the search engine algorithm and develop an API service, as well as to implement a search module and compare the quality of work. A hypothesis has been put forward that the developed search system provides a higher quality of search according to the metric than the built-in Yandex search. In pooling testing, the alternative solution was found to perform better. The developed search system is based on the Okapi BM25 measure, and cosine distance is used to assess relevance.

A.S. Udochkina, A.M. Khafizov

Improving the Control System of a Hydrotreatment Unit Using Virtual Analyzers

Keywords: virtual analyzer; monitoring; data analysis.

Abstract. The aim of the work is to improve the method of controlling the technological process of a hydrotreatment unit, which achieves high accuracy in regulating the quality of an oil product, which makes it possible to quickly respond to deviations in the technological process. Reducing the proportion of sulfur in diesel fuel is a major optimization challenge.

P.A. Fomina

An Improved Time-of-Arrival-Based Signal Mixture Separation Method Using SDIF and CDIF Algorithms

Keywords: digital signal processing; selection algorithms; pulse repetition period; cumulative differences histogram; sequential differences histogram.

Abstract. The article considers the types of signal modulation by period and algorithms for selection of radar signals based on the analysis of the time-of-arrival of pulses. Based on these methods, an improved algorithm has been developed, and existing approaches are optimally combined in it. Formulas for expanding non-overlapping histogram cells were presented, the use of which makes it possible to determine the pulse repetition periods more accurately with a minimum number of calculations. The expediency of combining histogram bins during the analysis was shown. The results proving that the new method is effective in a complex electronic environment and for different types of signals are presented.

N.G. Frizorger, I.L. Savostyanova

The Criteria for Choosing a Corporate Information System in the Modern Russian Economy

Keywords: corporate information systems; criteria for selecting information systems; optimization.

Abstract. The purpose of this article is to identify and describe the criteria that are necessary for choosing a corporate information system. The authors describe the criteria for choosing a corporate information system that will allow the latter to meet the needs of companies operating in the conditions of the modern Russian economy. The authors allowed themselves such a study because they are

implementing information systems. The authors explore the issue of defining the concept of corporate information system and their classification in this article as well.

M.D. Cherepanov, A.D. Bezrukikh, V.A. Melnikov, O.A. Ponomareva, E.V. Melnikova

Designing an Information-Analytical Audio File Management System

Keywords: immersion; information-analytical system; artificial intelligence; speech recognition; speech control.

Abstract. The purpose of the paper is to automate the process of managing audio files using voice in the work of a sound engineer. The tasks of determining the requirements and components of the information system, analyzing such products, modeling the processes and architecture of the project, and selecting implementation technologies have been set. The methods of an expert survey, comparison, neural network technology, conceptual design methodology were used. The hypothesis of the need to place the automatic recognition component on the client side in order to achieve the effect of immersion and proper speed of the process is confirmed. The results of designing an information and analytical system for speech control of audio files are presented. The analysis of the experience of implementing speech control systems in various fields allowed us to determine the requirements for the information system and typical practical problems, solutions to ensure the speed and synchronicity of speech recognition. An algorithm for creating a web application for file management using voice is proposed, with justification for the choice of technologies for the implementation of the project.

E.S. Chikmarev, S.V. Pridvishkin, O.M. Zvereva

Implementation of an Integrated Approach to the Design of Engineering Systems Using BIM Technologies: Automation with Dynamo Tool

Keywords: engineering systems; script; calculation; automation; process; energy consumption model.

Abstract. The purpose of this paper is to describe an integrated approach to the design of engineering systems, where the digital information model (BIM-model) of the construction object is used as the information basis, and scripts created in the Dynamo visual programming environment are used to improve the efficiency of design processes. The hypothesis of the study is that this approach reduces labor costs and improves the quality of documentation, which, as a result, creates the prerequisites for being a success in supporting the remaining stages of the life cycle of a construction object. The study has used such methods as a comparative analysis, modeling, observation, conducting a full-scale experiment. The created approach had been successfully implemented in one of the design companies in Yekaterinburg.

V.P. Shuvalov, S.V. Timchenko, I.G. Kvitkova

Methods of Maintenance and Repair of Fiber-Optic Lines

Keywords: technical system; fiber-optic line; methods of maintenance and repair; classification; guidance document.

Abstract. The article presents an expanded classification of existing methods of maintenance and repair, provides an overview and analysis of some works by native and foreign authors devoted to optimizing maintenance strategies. Based on the analysis of the existing guidelines of the communications industry, the features of corrective and preventive maintenance of fiber-optic transmission lines in our country are considered.

Prospects for the Implementation and Development of Biometric Vein Pattern Authentication in the Banking System of the Russian Federation

Keywords: information security; authentication; unauthorized access; biometric authentication; vascular authentication.

Abstract. This article describes the problems of biometric authentication and its usage in the banking system of Russian Federation. The analysis of various biometric authentication methods was conducted in order to determine the disadvantages of such methods. These disadvantages may create a possibility of unauthorized access to banking information. Introduction of palm vein pattern authentication, also known as vascular authentication, is suggested as a solution to described problems.

V.V. Krokmal, O.N. Matsko, A.S. Gabriel, N.A. Mokhova

The Required Gas Pressure Level in the Pneumatic Spring Chamber of the Mechatronic Test Bench

Keywords: mechatronic stand; centrifugal force; pressure; inertial forces; pneumatic spring; centrifuge.

Abstract. When studying the processes occurring in the chamber of the pneumatic spring during the rotation of the rotor of the mechatronic test stand of the centrifuge (vibrofuge), it was deduced that the pressure in the chamber is redistributed. Accordingly, it is necessary to pump a certain level of pressure into the chamber of the pneumatic spring before starting the operation of the mechatronic stand.

To calculate the required pressure, the corresponding calculation formula is presented in this paper, which was derived on the basis of the pressure redistribution formula. A graph of the dependence of the initial pressure level on the speed of rotation of the rotor is presented and the required pressure level in the working chamber of a pneumatic spring of a given rotation speed of the rotor of a mechatronic vibrofuge of 10 rad/s is calculated.

P.E. Agafonov

Prospects for the Coal Industry in the Russian Federation

Keywords: opportunities; public policy; Russian Federation; coal industry; sustainable development; economy; energy transition.

Abstract. The coal industry in the Russian Federation has experienced significant growth in recent years, with production rising from 323 million tonnes in 2010 to 439 million tonnes in 2019. Russia is the world's second largest coal producer after China, with most coal reserves located in Kuzbass in Western Siberia. Coal consumption in the country is also growing, accounting for about 20 % of total energy consumption, mainly for power generation, followed by industrial and domestic heating. The Russian coal industry is dominated by several large companies, including SUEK, Kuzbassrazrezugol, Mechel and Rospadskaya. The industry faces challenges related to the growing demand for renewable energy and environmental policies. However, the Russian government has a policy of supporting the industry, including tax breaks and subsidies. The government has also announced plans to increase coal production to 448 million tonnes by 2024. The study aims to provide an overview of coal production, consumption and export figures, key market players, coal industry centres and trends that may affect the industry. The hypothesis is that the Russian coal industry will continue to play a vital role in the country's energy mix despite the challenges and opportunities posed by technological advances, changes in global energy markets and geopolitical factors. The study used statistical analysis to determine the mean, median and standard deviation of coal production over the past four years. The results showed that the mean is 451.25 million tonnes, the median is 438.5 million tonnes and the standard deviation is 34.67 million tonnes.

A.F. Borisov, E.E. Tarando, T.A. Trofimova

Social Technologies for the Formation of Emotional Intelligence of Civil Servants

Keywords: sociology of emotions; social intelligence; emotional intelligence; social management; social technologies.

Abstract. The purpose of this article is to analyze social technologies for the formation of emotional intelligence as the sum of skills and abilities to recognize emotions. In the article, by the methods of scientific analysis and synthesis reveal the technologies for the formation of the emotional intelligence of civil servants, analyze the main approaches to their definition, and reveal the subjects and objects of the technologization of social processes. The article concludes that social factors are derived from biological, personal and managerial factors that have the most significant impact on the development of the emotional intelligence of civil servants.

M.V. Zibarev

The Model of "Monetary Communism" Based on the Theory of Real Money by Sergey Blinov

Keywords: unconditional basic income; "monetary communism"; theory of real money; Sergey Blinov.

Abstract. The purpose of the paper is to shape the model of mass small initial financial assistance for everyone, contributing to the economic growth according to the theory of real money by Sergey Nikolaevich Blinov. The model is based on the unconditional basic income approach carried out in different countries. To achieve this goal, the following tasks were identified: experiments on the introduction of unconditional basic income in different countries and the reasons of their failures were studied; the theory of real money by Sergey Blinov was studied.

Research methods are historical analysis, mathematical modeling, synthesis, and generalization.

E.I. Kulikova

On the Issue of Developing Savings Systems for Russian Citizens

Keywords: long-term savings; pension savings; pension reserves; non-state pension funds; co-financing; tax deductions.

Abstract. The purpose of the article is to identify positive and negative consequences for the economy and citizens of the Program of long-term savings of citizens proposed by the Ministry of Finance and the Central Bank of the Russian Federation. The main tasks are to analyze the legislative innovation and identify possible risks during its implementation. For the study, the method of comparative analysis and software packages for processing financial information were used, which allowed us to confirm the hypothesis of the study, which consists in the fact that the measures proposed by the author will increase the efficiency of the formation of pension savings, which will have a beneficial effect on both the economy and all the mechanisms of savings of citizens and will help to level the identified risks.

D.K. Ligai, O.V. Vatolina

The Role of Digital Platforms in Transformation of Public Administration

Keywords: digital platforms; public administration.

Abstract. The article considers the GosTech digital platform as the basis for the digital transformation of public administration, as well as foreign experience in digitalization in the field of public administration. The purpose of the work: to determine the directions of transformation of public administration. The hypothesis is the assumption that digital platforms are an important tool for the transition to a digital economy and the transformation of public administration. The study uses methods of analysis, synthesis, classification and comparison. The results are as follows: the analysis of the state and ways of digital transformation of public administration in various countries, including the Russian Federation.

N.S. Oglezneva

Marketing Research Methods in the Outerwear Retail

Keywords: marketing research; survey; focus group; consumer behavior; product design; marketing campaign.

Abstract. The article discusses the methods of marketing research in the field of outerwear retail. It is noted that in the outerwear retail industry, market research is an important tool for making informed decisions, increasing customer satisfaction and competitiveness. The purpose of the article is to study the methods of marketing research in the field of outerwear retail. It has been found that using various marketing research methods, companies can obtain valuable information about consumer preferences, buying behavior and market trends to improve product design, pricing strategies and marketing campaigns, as well as to monitor and adapt to changes in the market. It is concluded that working ahead of market trends by tracking changes in consumer behavior, evaluating the effectiveness of strategies allows the company to succeed in a dynamically developing industry.

N.V. Ukolova, L.N. Pototskaya, E.V. Sharonova

Current Status and Trends in the Development of Organic Plant Production in the Russian Federation

Keywords: organic crop production; efficiency improvement; organic products; agricultural production.

Abstract. The relevance of the chosen topic is due to the strategically advantageous location of the Russian Federation for optimizing the sales market, availability of sufficient infrastructure, demand for organic grain in modern world political conditions, creation of a competitive segment of the organic grain market focused on domestic demand and the demand of neighbouring countries through the expansion of international cooperation, exchange of experience, possibility of influencing the sustainable development of rural areas, solving sectoral and general environmental problems. The increase in the volume of production of organic crops is mediated by an increase in demand for it not only abroad, but also in Russia, based on the statistics of the development of this market segment, namely, in terms of the volume of the organic market in value terms. Over the past 10 years the volume of the Russia's organic market has increased several times, and many analysts estimate the potential for development not less than those in the US or the EU taken together (in terms of the number of free net areas for organic). Dynamics of application of mineral fertilizers and work on chemical land reclamation in the Russian Federation in 2017-2021 confirms the likely positive trend in the development of domestic organic crop production. An increase in the number of regional producers of organic products in the study period and an increase in production volumes, assortment and sales were revealed. Factors hindering the production of organic products are insufficient state subsidies and development of local regulatory and legal frameworks in many regions, taking into account zonal characteristics.

The Effective Budget Policy and Measures of its Implementation in Conditions of Modern Challenges

Keywords: budget; budget policy; state policy; budget funds; budget system.

Abstract. The purpose of the study was to consider measures to implement an effective budget policy in the context of modern challenges. The research objectives are to consider what is meant by effective policy; to show that the effectiveness of budget policy is determined by the existing institutional sphere. The hypothesis of the study is manifested in the implementation of measures to implement the effectiveness of budget policy in the context of modern challenges. The research used scientific research methods, such as abstract-logical method, system-functional method. The results of the study can be expressed in the statement that it has proved that measures to implement an effective budget policy can be successfully implemented under certain conditions.

O.V. Vatolina, E.D. Li

Genesis of the Concept of the Digital Economy

Keywords: digital economy; digital technologies; the sixth technological order.

Abstract. The article is devoted to the study of approaches to the definition of the digital economy, as a result of which both general approaches and contradictions among various authors are identified, and the main components of the digital economy are described. The research hypothesis is the assumption that the current stage of economic development is the beginning of a new era of technological development. The research results are as follows: definition of the digital economy is offered; the analysis of the concepts of "digital economy" and "digital economics" is made. The methods of analysis, synthesis, and classification were used in the work.

S.S. Safina, A.A. Bychkova

Creative Industry as a Factor of Economic Development of the Heilongjiang Province of the People's Republic of China

Keywords: "ice and snow industry"; creative industry; creative design; cultural industry; Heilongjiang Province; old industrial region.

Abstract. The problem of revitalization of China's old industrial regions has been of paramount importance since the early 2000s. Heilongjiang, as a province which used to be the industrial center of the country, is now undergoing a structural crisis and is inferior to the eastern and central regions in many socio-economic indicators. The central and regional governments face the task of restructuring the economy, modernizing industry, stimulating the private sector and developing a unique brand of the region, which will raise competitiveness and provide value-added growth. The creative industry has proven that it can be an alternative way out of the economic stagnation of old industrial regions, and creative design can be the main tool in this process. The aim of this article is to study the peculiarities of cultural industry development in Heilongjiang Province. To achieve the goal, the following tasks were carried out: to identify the significance of the cultural industry for the PRC and Heilongjiang Province; to identify the dynamics of the number of cultural institutions, employment; to determine the main vectors of the region brand development to increase the added value of both the cultural industry and the basic industries. The method of statistical analysis was used in the work. The following conclusions were made: the entertainment industry and the sphere of cultural events started to develop intensively quite recently with the beginning of the stagnant period in the 2000s. There is a significant regional disparity in the cultural industry, and the significance of the Northeast region, in which Heilongjiang Province is located, is the lowest, less than 1 %. Despite the obvious growth in the number of cultural institutions, employment is growing very slowly and not in all segments – predominantly

administration. Nevertheless, the brand of the region is already being forged. The main emphasis on the environmental component and agriculture has already created the name Heilongjiang region with quality environmentally friendly products.

Chen ChunXiao

Challenges and Measures for the Development of the Science and Technology Services Industry in the Context of Ageing Population of China

Keywords: China; population ageing; social services; science and technology services; quality of life; economic development.

Abstract. The purpose of this article is to articulate the challenges of China's growing aging population and to identify ways to alleviate the social pressures that it imposes through the widespread use of scientific and technological services. The article uses methods of scientific analysis and synthesis. The main conclusion is that, in the long term, including the S&T industry in China's population aging strategy can ensure the viability of the regional economy and at the same time contribute to the development of the S&T industry itself, which in turn will enhance China's technological competitiveness and contribute to economic development of the country.

A.A. Kurochkina, K.A. Namazov

The Impact of Digital Transformation on Business Processes in a Trading Organization

Keywords: trade; digital transformation; business processes; Industry 4.0; digital technologies.

Abstract. The purpose of the article is to study the impact of digital transformation on business processes in trade organizations. Achieving this goal is accompanied by the completion of a number of tasks, namely: the study of the impact of digital technologies as part of digital transformation on business processes in trade, as well as the impact of changes in consumer preferences and expectations on business processes as part of the digital transformation of the economy. The research hypothesis is as follows: the implementation of digital transformation measures leads to omnichannel sales and the formatting of a single space for interaction between the client and the seller. Research methods are: collection and analysis of information, analogy, classification and generalization of the data obtained. The result of this study is that in order to achieve maximum efficiency of interaction with the client and its comfort, trade organizations come to omnichannel sales.

A.A. Kurochkina, E.Yu. Semenova, A.A. Kuzmina

Research into Investment Attractiveness and Prospects of Development of Tourist Destinations of the Republic of Karelia

Keywords: Republic of Karelia; tourism; investment attractiveness; tourism development.

Abstract. The relevance of this article is due to the fact that the development of tourism is an important factor in economic growth and attracting investment to the region. The purpose of the article is to study the investment attractiveness of tourist destinations in the Republic of Karelia. The hypothesis of the study is based on the assumption that the uniqueness of the natural resources and cultural heritage of the Republic of Karelia, as well as its favorable geographical location make this region attractive to investors and can contribute to the development of tourism in the region. The main research methods are the collection and analysis of information, analogy, classification and generalization of the data obtained. Based on the results of the study, the authors formulated recommendations for the development of tourism and attracting investment to the Republic of Karelia.

Key Trends in HR and Career

Keywords: hybrid work format; quiet hiring; manager support; hiring of non-core specialists; sustainability support; trends in personnel management.

Abstract. The purpose of the article is to form a comprehensive view of promising trends in HR, as well as to study the possibility of applying these areas in working with personnel in domestic companies. In connection with this goal, a number of tasks were identified that had to be performed during the work: to reveal the essence of all the trends under consideration; to consider the advantages and disadvantages of new HR trends; to assess what opportunities the introduction of the trends under study can give the company. The hypothesis of the study is based on the assumption that the change in the trends currently developing in the work with the personnel of the organization has a significant impact on the dynamics of modern business development. The research methods are synthesis and generalization of various Internet sources, conducted in order to obtain the most accurate and versatile representation of the trends under study, as well as analysis of the results of research conducted outside the scope of the work.

The result of this study is the consideration of trends in HR and career, which reveal quiet hiring, hybrid work format, the need to support managers, a tendency to hire non-core specialists, support for sustainability, the use of artificial intelligence, a decline in soft skills.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

List of Authors

И.В. ЗАЙЦЕВА кандидат физико-математических наук, заведующий кафедрой высшей математики и теоретической механики Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: irina.zaitseva.stv@yandex.ru	I.V. ZAITSEVA Candidate of Science (Physics and Mathematics), Head of Department of Higher Mathematics and Theoretical Mechanics, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg E-mail: irina.zaitseva.stv@yandex.ru
А.А. ФИЛИМОНОВ кандидат педагогических наук, доцент кафедры тактико-специальной подготовки Ставропольского филиала Краснодарского университета Министерства внутренних дел Российской Федерации, г. Ставрополь E-mail: afilimon12010@mail.ru	A.A. FILIMONOV Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Tactical and Special Training, Stavropol Branch of the Krasnodar University of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, Stavropol E-mail: afilimon12010@mail.ru
Н.И. ЛИТОВКА кандидат физико-математических наук, заведующая кафедрой высшей математики и информатики Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета имени В.М. Кокова, г. Нальчик E-mail: nanael@mail.ru	N.I. LITOVKA Candidate of Science (Physics and Mathematics), Head of the Department of Higher Mathematics and Informatics, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, Nalchik E-mail: nanael@mail.ru
О.И. СКВОРЦОВА преподаватель Северо-Кавказского федерального университета, г. Ставрополь E-mail: olga-skvorcova2015@yandex.ru	O.I. SKVORTSOVA Teacher, North Caucasian Federal University, Stavropol E-mail: olga-skvorcova2015@yandex.ru
М.А. ЗЫРЯНОВ кандидат технических наук, доцент кафедры информационных и технических систем Лесосибирского филиала Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Лесосибирск E-mail: zuryanov13@mail.ru	M.A. ZYRYANOV Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Information and Technical Systems of the Lesosibirsk Branch of Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Lesosibirsk E-mail: zuryanov13@mail.ru
С.О. МЕДВЕДЕВ кандидат экономических наук, доцент кафедры экономических и естественнонаучных дисциплин Лесосибирского филиала Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Лесосибирск E-mail: medvedev_serega@mail.ru	S.O. MEDVEDEV Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Economic and Natural Sciences, Lesosibirsk Branch of the Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Lesosibirsk E-mail: medvedev_serega@mail.ru

М.М. ГЕРАСИМОВА кандидат технических наук, доцент кафедры информационных и технических систем Лесосибирского филиала Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Лесосибирск E-mail: marina-gerasimov@list.ru	M.M. GERASIMOVA Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Information and Technical Systems of the Lesosibirsk Branch of Reshetnev Siberian State University of Science and Technology , Lesosibirsk E-mail: marina-gerasimov@list.ru
А.И. КАРПЕНКО информатик Уральского федерального университета имени первого президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург E-mail: karpenko@mail.ru	A.I. KARPENKO computer scientist, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg E-mail: karpenko@mail.ru
К.А. КРЫШКО старший преподаватель кафедры электрооборудования и автоматики промышленных предприятий Института нефтепереработки и нефтехимии Уфимского государственного нефтяного технического университета (филиала), г. Салават E-mail: naix2804@gmail.com	K.A. KRYSHKO Senior Lecturer, Department of Electrical Equipment and Automation of Industrial Enterprises, Institute of Oil Refining and Petrochemistry, Ufa State Petroleum Technological University (branch), Salavat E-mail: naix2804@gmail.com
А.М. ГАЗИЗОВ студент Института нефтепереработки и нефтехимии Уфимского государственного нефтяного технического университета (филиала), г. Салават E-mail: azamatgazizow@yandex.ru	A.M. GAZIZOV Student, Institute of Oil Refining and Petrochemistry, Ufa State Petroleum Technological University (branch), Salavat E-mail: azamatgazizow@yandex.ru
М.Г. БАШИРОВ доктор технических наук, профессор кафедры электрооборудования и автоматики промышленных предприятий Института нефтепереработки и нефтехимии Уфимского государственного нефтяного технического университета (филиала), г. Салават E-mail: eapp@yandex.ru	M.G. BASHIROV Doctor of Engineering, Professor of the Department of Electrical Equipment and Automation of Industrial Enterprises, Institute of Oil Refining and Petrochemistry, Ufa State Petroleum Technological University (branch), Salavat E-mail: eapp@yandex.ru
А.С. КАРГИНА студент Института нефтепереработки и нефтехимии Уфимского государственного нефтяного технического университета (филиала), г. Салават E-mail: kargina.anastasiya2017@ya.ru	A.S. KARGINA Student, Institute of Oil Refining and Petrochemistry, Ufa State Petroleum Technological University (branch), Salavat E-mail: kargina.anastasiya2017@ya.ru

В.П. КУЗЬМЕНКО кандидат технических наук, доцент кафедры электромеханики и робототехники Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, г. Санкт-Петербург E-mail: mr.konnny@gmail.com	V.P. KUZMENKO Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Electromechanics and Robotics, St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, Saint Petersburg E-mail: mr.konnny@gmail.com
А.В. ПИЛЕЦКАЯ аспирант Самарского государственного технического университета, г. Самара E-mail: piletskaya.tonya@yandex.com	A.V. PILETSKAYA Postgraduate Student, Samara State Technical University, Samara E-mail: piletskaya.tonya@yandex.com
А.Д. САЙФУЛЛИНА магистрант Института нефтепереработки и нефтехимии Уфимского государственного нефтяного технического университета (филиала), г. Салават E-mail: magadeeva.aliya@mail.ru	A.D. SAIFULLINA Master's Student, Institute of Oil Refining and Petrochemistry, Ufa State Petroleum Technological University (branch), Salavat E-mail: magadeeva.aliya@mail.ru
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: alik_havizov@mail.ru	A.M. KHAFAIZOV 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: alik_havizov@mail.ru
Б.С. САПАКОВА магистрант Международного университета информационных технологий, г. Алматы (Казахстан) E-mail: 33137@iitu.edu.kz	B.S. SAPAKOVA Master's Student, International University of Information Technologies, Almaty (Kazakhstan) E-mail: 33137@iitu.edu.kz
А.А. САРСЕМБАЕВ кандидат технических наук, ассистент-профессор Международного университета информационных технологий, г. Алматы (Казахстан) E-mail: a.sarsembayev@iitu.edu.kz	A.A. SARSEMBAEV Candidate of Science (Engineering), Assistant Professor, International University of Information Technologies, Almaty (Kazakhstan) E-mail: a.sarembayev@iitu.edu.kz
С.В. СИДОРОВ студент Астраханского государственного университета имени В.Н. Татищева, г. Астрахань E-mail: galserge.sidorov@gmail.com	S.V. SIDOROV Student, Astrakhan State University named after V.N. Tatishchev, Astrakhan E-mail: galserge.sidorov@gmail.com

В.А. ЧЕРКАСОВА

кандидат физико-математических наук, доцент кафедры прикладной математики и информатики Астраханского государственного университета имени В.Н. Татищева, старший научный сотрудник лаборатории «Математическое моделирование и информационные технологии в науке и образовании», г. Астрахань

E-mail: valyc@mail.ru

V.A. CHERKASOVA

Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor, Department of Applied Mathematics and Informatics, Astrakhan State University named after V.N. Tatishcheva, Senior Researcher, Laboratory of Mathematical Modeling and Information Technologies in Science and Education, Astrakhan

E-mail: valyc@mail.ru

А.С. УДОЧКИНА

магистрант Института нефтепереработки и нефтехимии Уфимского государственного нефтяного технического университета (филиала), г. Салават

E-mail: udochkina98@mail.ru

A.S. UDOCHKINA

Master's Student, Institute of Oil Refining and Petrochemistry, Ufa State Petroleum Technological University (branch), Salavat

E-mail: udochkina98@mail.ru

П.А. ФОМИНА

Студент Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург

E-mail: fominapolia2001@gmail.com

P.A. FOMINA

Student, St. Petersburg Polytechnic University of Peter the Great, St. Petersburg

E-mail: fominapolia2001@gmail.com

Н.Г. ФРИЗОРГЕР

магистрант Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск

E-mail: frizorger2013@mail.ru

N.G. FRIZORGER

Master's Student, Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

E-mail: frizorger2013@mail.ru

И.Л. САВОСТЬЯНОВА

кандидат педагогических наук, доцент кафедры информационных экономических систем Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск

E-mail: ruppa@inbox.ru

I.L. SAVOSTYANOVA

Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Information Economic Systems, Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

E-mail: ruppa@inbox.ru

М.Д. ЧЕРЕПАНОВ

магистрант Национального исследовательского университета ИТМО, г. Санкт-Петербург

E-mail: cherepp.01@gmail.com

M.D. CHEREPANOV

Master's Student, National Research University ITMO, St. Petersburg

E-mail: cherepp.01@gmail.com

А.Д. БЕЗРУКИХ магистрант Сибирского федерального университета, г. Красноярск E-mail: anastasiyabzr@gmail.com	A.D. BEZRUKIKH Master's Student of the Siberian Federal University, Krasnoyarsk E-mail: anastasiyabzr@gmail.com
В.А. МЕЛЬНИКОВ студент Сибирского федерального университета, г. Красноярск E-mail: melnikov.bar@yandex.ru	V.A. MELNIKOV Student, Siberian Federal University, Krasnoyarsk E-mail: melnikov.bar@yandex.ru
А.О. ПОНОМАРЕВА студент Сибирского федерального университета, г. Красноярск E-mail: expert-sib@yandex.ru	A.O. PONOMAREVA Student, Siberian Federal University, Krasnoyarsk E-mail: expert-sib@yandex.ru
Е.В. МЕЛЬНИКОВА кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики предприятий и отраслей Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск E-mail: melena6921@mail.ru	E.V. MELNIKOVA Candidate of Science (Economics), Associate Professor of the Department of Economics of Enterprises and Industries, Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk E-mail: melena6921@mail.ru
Е.С. ЧИКМАРЕВ магистрант Уральского федерального университета имени первого президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург E-mail: evgeny.chikmarev@urfu.me	E.S. CHIKMAREV Master's Student, Ural Federal University named after the first president of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg E-mail: evgeny.chikmarev@urfu.me
С.В. ПРИДВИЖКИН доктор экономических наук, профессор, кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой информационного моделирования зданий, сооружений и территорий Уральского федерального университета имени первого президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург E-mail: s.v.pridvzhkin@urfu.ru	S.V. PRIDVIZHKIN Doctor of Economics, Professor, Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor, Head of Department of Information Modeling of Buildings, Structures and Territories, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg E-mail: s.v.pridvzhkin@urfu.ru
О.М. ЗВЕРЕВА кандидат технических наук, доцент кафедры информационного моделирования зданий, сооружений и территорий Уральского федерального университета имени первого президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург E-mail: OM-Zvereva2008@yandex.ru	O.M. ZVEREVA Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Information Modeling of Buildings, Structures and Territories, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg E-mail: OM-Zvereva2008@yandex.ru

В.П. ШУВАЛОВ доктор технических наук, профессор кафедры инфокоммуникационных систем и сетей Сибирского государственного университета телекоммуникаций и информатики, г. Но- восибирск E-mail: shvp04@mail.ru	V.P. SHUVALOV Doctor of Engineering, Professor of the Department of Infocommunication Systems and Networks, Siberian State University of Telecommunications and Informatics, Novosibirsk E-mail: shvp04@mail.ru
С.В. ТИМЧЕНКО кандидат технических наук, доцент кафедры инфокоммуникационных систем и сетей Сибирского государственного университета телекоммуникаций и информатики, г. Но- восибирск E-mail: s.v.timchenko@mail.ru	S.V. TIMCHENKO Candidate of Science (Engineering), Associate Professor of the Department of Infocommunication Systems and Networks, Siberian State University of Telecommunications and Informatics, Novosibirsk E-mail: s.v.timchenko@mail.ru
И.Г. КВИТКОВА старший преподаватель кафедры инфоком- муникационных систем и сетей Сибир- ского государственного университета теле- коммуникаций и информатики, г. Ново- сибирск E-mail: irin.creme@yandex.ru	I.G. KVITKOVA Senior Lecturer, Department of Infocommunication Systems and Networks, Siberian State University of Telecommunications and Informatics, Novosibirsk E-mail: irin.creme@yandex.ru
М.А. АГАСИЕВ студент МИРЭА – Российского техноло- гического университета, г. Москва E-mail: maksim_agasiev@list.ru	M.A. AGASIEV Student, MIREA – Russian Technological University, Moscow E-mail: maksim_agasiev@list.ru
М.Р. СЕРДЮКОВ студент МИРЭА – Российского техноло- гического университета, г. Москва E-mail: matvey.serdukov@yandex.ru	M.R. SERDYUKOV Student, MIREA – Russian Technological University, Moscow E-mail: matvey.serdukov@yandex.ru
А.А. МОРИН студент МИРЭА – Российского техноло- гического университета, г. Москва E-mail: m0xes2001@gmail.com	A.A. MORIN Student, MIREA – Russian Technological University, Moscow E-mail: m0xes2001@gmail.com
А.С. БЛАГОРАЗУМОВ студент МИРЭА – Российского техноло- гического университета, г. Москва E-mail: alexblago70017@gmail.com	A.S. BLAGORAZUMOV Student, MIREA – Russian Technological University, Moscow E-mail: alexblago70017@gmail.com
В.В. КРОХМАЛЬ ассистент Высшей школы автоматизации и робототехники Санкт-Петербургского политех- нического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург E-mail: krohmal_vv@spbstu.ru	V.V. KROKHMAL Lecturer, Higher School of Automation and Robotics, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg E-mail: krohmal_vv@spbstu.ru

О.Н. МАЦКО кандидат технических наук, доцент Высшей школы автоматизации и робототехники Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург E-mail: matsko_on@spbstu.ru	O.N. MATSKO Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Higher School of Automation and Robotics, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg E-mail: matsko_on@spbstu.ru
А.С. ГАБРИЕЛЬ старший преподаватель Высшей школы автоматизации и робототехники Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург E-mail: gabriel_as@spbstu.ru	A.S. GABRIEL Senior Lecturer, Higher School of Automation and Robotics, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg E-mail: gabriel_as@spbstu.ru
Н.А. МОХОВА ассистент Высшей школы автоматизации и робототехники Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург E-mail: mohova_na@spbstu.ru	N.A. MOKHOVA Assistant, Higher School of Automation and Robotics, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg E-mail: mohova_na@spbstu.ru
П.Э. АГАФОНОВ студент Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Москва E-mail: pavel17032001@mail.ru	P.E. AGAFONOV Student, Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow E-mail: pavel17032001@mail.ru
А.В. БОРИСОВ доктор социологических наук, профессор кафедры социологии Российского государственного педагогического университета имени А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург E-mail: Borisov-af@mail.ru	A.V. BORISOV Doctor of Sociology, Professor, Department of Sociology, Herzen Russian State Pedagogical University, St. Petersburg E-mail: Borisov-af@mail.ru
Е.Е. ТАРАНДО доктор экономических наук, профессор кафедры социологии Санкт-Петербургского государственного университета, г. Санкт-Петербург E-mail: e.tarando@spbu.ru	E.E. TARANDO Doctor of Economics, Professor of the Department of Sociology, St. Petersburg State University, St. Petersburg E-mail: e.tarando@spbu.ru
Т.А. ТРОФИМОВА кандидат философских наук, доцент кафедры кадровой и воспитательной работы Санкт-Петербургского университета Министерства внутренних дел Российской Федерации, г. Санкт-Петербург E-mail: tt.bit@mail.ru	T.A. TROFIMOVA Candidate of Philosophy, Associate Professor, Department of Personnel and Educational Work, St. Petersburg University of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, St. Petersburg E-mail: tt.bit@mail.ru

М.В. ЗИБАРЕВ старший преподаватель кафедры экономики и управления Орского гуманитарно-технологического института (филиала) Оренбургского государственного университета, г. Орск E-mail: zibarev.mikhail@mail.ru	M.V. ZIBAREV Senior Lecturer, Department of Economics and Management, Orsk Humanitarian-Technological Institute (branch), Orenburg State University, Orsk E-mail: zibarev.mikhail@mail.ru
Е.И. КУЛИКОВА кандидат экономических наук, доцент Департамента финансовых рынков и финансового инжиниринга Финансового университета при Правительстве РФ, г. Москва E-mail: kulikovae@yandex.ru	E.I. KULIKOVA Candidate of Science (Economics), Associate Professor of the Department of Financial Markets and Financial Engineering, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow E-mail: kulikovae@yandex.ru
Д.К. ЛИГАЙ магистрант Тихоокеанского государственного университета, г. Хабаровск E-mail: 2022100435@pnu.edu.ru	D.K. LIGAI Master's Student, Pacific State University, Khabarovsk E-mail: 2022100435@pnu.edu.ru
О.В. ВАТОЛИНА кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической кибернетики Тихоокеанского государственного университета, г. Хабаровск E-mail: olvatolina@yandex.ru	O.V. VATOLINA Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Economic Cybernetics, Pacific State University, Khabarovsk E-mail: olvatolina@yandex.ru
Н.С. ОГЛЕЗНЕВА индивидуальный предприниматель; член Московской Ассоциации Предпринимателей; член Русской Ассоциации участников фешен-индустрии (РАФИ), г. Хабаровск E-mail: Oglezneva.n.s@yandex.ru	N.S. OGLEZNEVA Sole trader; member of the Russian Association of Fashion Industry Participants (RAFI), Khabarovsk E-mail: Oglezneva.n.s@yandex.ru
Н.В. УКОЛОВА доктор экономических наук, профессор кафедры бухгалтерского учета и статистики Саратовского государственного университета генетики, биологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов E-mail: nv.ukolova@yandex.ru	N.V. UKOLOVA Doctor of Economics, Professor, Department of Accounting and Statistics, Saratov State University of Genetics, Biology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov E-mail: nv.ukolova@yandex.ru

Л.Н. ПОТОЦКАЯ кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики агропромышленного комплекса Саратовского государственного университета генетики, биологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов E-mail: lpototskaya@bk.ru	L.N. POTOTSKAYA Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Economics of the Agro-Industrial Complex of the Saratov State University of Genetics, Biology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov E-mail: lpototskaya@bk.ru
Е.В. ШАРОНОВА кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и статистики Саратовского государственного университета генетики, биологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов E-mail: anova64@mail.ru	E.V. SHARONOVA Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Accounting and Statistics, Saratov State University of Genetics, Biology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov E-mail: anova64@mail.ru
Ю.А. ШИХАНОВА кандидат экономических наук, доцент кафедры оценочной деятельности и корпоративных финансов Московского финансово-промышленного университета «Синергия», г. Москва E-mail: anna310395@mail.ru	Yu.A. SHIKHANOVA Candidate of Science (Economics), Associate Professor of the Department of Valuation Activities and Corporate Finance, Moscow Financial and Industrial University "Synergy", Moscow E-mail: anna310395@mail.ru
Н.А. НОВИКОВА кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и статистики Саратовского государственного университета генетики, биологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов E-mail: nanovikova_77@mail.ru	N.A. NOVIKOVA Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Accounting and Statistics, Saratov State University of Genetics, Biology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov E-mail: nanovikova_77@mail.ru
Э.Д. ЛИ студент Тихоокеанского государственного университета, г. Хабаровск E-mail: 2019102545@pnu.edu.ru	E.D. LI Student, Pacific State University, Khabarovsk E-mail: 2019102545@pnu.edu.ru
Е.А. КОСТРОМИНА кандидат филологических наук, доцент Высшей школы бизнеса, менеджмента и права Российского государственного университета туризма и сервиса, г. Москва E-mail: ea_kostromina@mail.ru	E.A. KOSTROMINA Candidate of Science (Philology), Associate Professor, Associate Professor of the Higher School of Business, Management and Law, Russian State University of Tourism and Service, Moscow E-mail: ea_kostromina@mail.ru

С.С. САФИНА кандидат географических наук, доцент кафедры региональной экономики и природопользования Санкт-Петербургского государственного экономического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: safina.sazhida@mail.ru	S.S. SAFINA Candidate of Science (Geography), Associate Professor, Department of Regional Economics and Environmental Management, St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg E-mail: safina.sazhida@mail.ru
А.А. БЫЧКОВА студент Санкт-Петербургского государственного экономического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: Sasha.Bychkova14@yandex.ru	A.A. BYCHKOVA Student, St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg E-mail: Sasha.Bychkova14@yandex.ru
ЧЭНЬ ЧУНЬСЯО аспирант Санкт-Петербургского государственного университета, г. Санкт-Петербург E-mail: 1107313071@qq.com	CHEN CHUNXIAO Postgraduate Student, St. Petersburg State University, St. Petersburg E-mail: 1107313071@qq.com
А.А. КУРОЧКИНА доктор экономических наук, профессор Высшей школы сервиса и торговли Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого; доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой экономики предприятия природопользования и учетных систем Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: kurochkinaanna@yandex.ru	A.A. KUROCHKINA Doctor of Economics, Professor, Higher School of Service and Trade of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University; Doctor of Economics, Professor of the Department of Economics of the Enterprise of Nature Management and Accounting Systems of the Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg E-mail: kurochkinaanna@yandex.ru
К.А. НАМАЗОВ магистрант Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург E-mail: kurochkinaanna@yandex.ru	K.A. NAMAZOV Master's Student, St. Petersburg Polytechnic University of Peter the Great, St. Petersburg E-mail: kurochkinaanna@yandex.ru
Ю.Е. СЕМЕНОВА кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики предприятия природопользования и учетных систем Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: semenjulia69@mail.ru	Yu.E. SEMENOVA Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Economics of the Enterprise of Environmental Management and Accounting Systems of the Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg E-mail: semenjulia69@mail.ru
А.А. КУЗЬМИНА студент Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: kurochkinaanna@yandex.ru	A.A. KUZMINA Student, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg E-mail: kurochkinaanna@yandex.ru

О.В. ЛУКИНА

кандидат экономических наук, доцент Высшей школы административного управления Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург

E-mail: yui500@mail.ru

O.V. LUKINA

Candidate of Science (Economics), Associate Professor of the Higher School of Administrative Management, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg

E-mail: yui500@mail.ru

Е.Г. ТОЛЧЕВА

студент Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, кандидат экономических наук, г. Санкт-Петербург

E-mail: tolcheva.eg@edu.spbstu.ru

E.G. TOLCHEVA

Student, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Candidate of Science (Economics), St. Petersburg

E-mail: tolcheva.eg@edu.spbstu.ru

ДЛЯ ЗАМЕТОК

НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ
SCIENCE AND BUSINESS: DEVELOPMENT WAYS
№ 5(143) 2023
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Подписано в печать 23.05.2023 г.
Формат журнала 60×84/8
Усл. печ. л. 20,46. Уч.-изд. л. 12,45.
Тираж 1000 экз.