

ISSN 2221-5182

Импакт-фактор РИНЦ: 0,485

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

№ 11(149) 2023

Главный редактор

Тарандо Е.Е.

Редакционная коллегия:

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

В ЭТОМ НОМЕРЕ:

МАШИНОСТРОЕНИЕ:

- Роботы, мехатроника и робототехнические системы
- Технология машиностроения

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:

- Математическое моделирование и численные методы
- 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 экономической социологии Санкт-Петербургского государственного университета; тел.: 8(812)274-97-06; E-mail: elena.tarando@mail.ru.

Воронкова Ольга Васильевна – д.э.н., профессор, председатель редколлегии, академик РАЕН, г. Санкт-Петербург; тел.: 8(981)972-09-93; E-mail: nauka-bisnes@mail.ru

Атабекова Анастасия Анатольевна – д.ф.н., профессор, заведующая кафедрой иностранных языков юридического факультета Российского университета дружбы народов; тел.: 8(495)434-27-12; E-mail: aaatabekova@gmail.com.

Омар Ларук – д.ф.н., доцент Национальной школы информатики и библиотек Университета Лиона; тел.: 8(912)789-00-32; E-mail: omar.larouk@enssib.fr.

Левшина Виолетта Витальевна – д.т.н., профессор кафедры управления качеством и математических методов экономики Сибирского государственного технологического университета; 8(3912)68-00-23; E-mail: violetta@sibstu.krasnoyarsk.ru.

Малинина Татьяна Борисовна – д.социол.н., профессор кафедры социального анализа и математических методов в социологии Санкт-Петербургского государственного университета; тел.: 8(921)937-58-91; E-mail: tatiana_malinina@mail.ru.

Беднаржевский Сергей Станиславович – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой безопасности жизнедеятельности Сургутского государственного университета, лауреат Государственной премии РФ в области науки и техники, академик РАЕН и Международной энергетической академии; тел.: 8(3462)762-812; E-mail: sbed@mail.ru.

Надточий Игорь Олегович – д.ф.н., профессор, заведующий кафедрой философии Воронежской государственной лесотехнической академии; тел.: 8(4732)53-70-708, 8(4732)35-22-63; E-mail: inad@yandex.ru.

Снежко Вера Леонидовна – д.т.н., профессор, заведующая кафедрой систем автоматизированного проектирования и инженерных расчетов Российского государственного аграрного университета – Московкой сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева; тел.: 8(495)153-97-66, 8(495)153-97-57; E-mail: VL_Snejko@mail.ru.

У Сунцзе (Wu Songjie) – к.э.н., преподаватель Шаньдунского педагогического университета (г. Шаньдун, Китай); тел.: +86(130)21-69-61-01; E-mail: qdwucong@hotmail.com.

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

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Джаманбалин Кадыргали Коныспаевич – д.ф.-м.н., профессор, ректор Костанайского социально-технического университета имени академика Зулкарнай Алдамжар, г. Костанай (Республика Казахстан); E-mail: pkkstu@mail.ru.

Даниловский Алексей Глебович – д.т.н., профессор кафедры судовых энергетических установок, систем и оборудования Санкт-Петербургского государственного морского технического университета, г. Санкт-Петербург; тел.: (812)714-29-49; E-mail: agdanilovskij@mail.ru.

Иванченко Александр Андреевич – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой двигателей внутреннего сгорания и автоматики судовых энергетических установок Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова, г. Санкт-Петербург; тел.: (812)321-37-34; E-mail: IvanchenkoAA@gumrf.ru.

Шадрин Александр Борисович – д.т.н., профессор кафедры двигателей внутреннего сгорания и автоматики судовых энергетических установок Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова, г. Санкт-Петербург; тел.: 321-37-34; E-mail: abshadrin@yandex.ru.

Содержание

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Математическое моделирование и численные методы

Алексеев И.А., Пяшкур Ю.С., Вебер А.А., Копорулин А.А. Результаты реализации проекта программно-аппаратного комплекса для альтернативного способа восприятия речи лицами с нарушениями слуха	8
Баширов М.Г., Галикеева А.Р., Точка И.И., Заболотный Д.А. Разработка частотных моделей центробежного насоса с электрическим приводом в Comsol Multiphysics	12
Денисенко М.Д., Белаш В.Ю. Разработка структуры информационной системы приема и учета членов общественной организации.....	17
Ермолаев Е.С., Хафизов А.М. Нечеткий регулятор для управления температурным режимом в колонне азеотропной осушки и выделения из них добензольной фракции.....	20
Кочкина Е.М., Радковская Е.В., Чернышев К.В. Сравнительная оценка качества жизни в республиках России на основе многомерных статистических методов.....	24
Крышко К.А., Заболотный Д.А., Торгашов Е.С., Баимов Ш.Д. Разработка интерфейса цифрового двойника реактора гидрирования на базе Yokogawa Centum Vp	27
Лаврентьев Д.О., Белаш В.Ю. О создании мобильного приложения для учета успеваемости обучающихся: выбор сервисов и технологий разработки.....	30
Люзе А.А. Подходы использования системы управления рисками через призму Компендиума Всемирной таможенной организации	33
Пашковская О.В., Сучков В.А. Информационная система оценки влияния факторов на качество воды	36
Юферова Н.Ю., Бекушева Е.В. Применение теста пола зарембки для выбора модели оценки стоимости недвижимости.....	42

Информационная безопасность

Мальцева С.М., Черкесов Т.А., Зосимова М.А., Шигаева С.А. Компьютерная преступность: виды, уязвимые группы.....	45
--	----

МАШИНОСТРОЕНИЕ

Роботы, мехатроника и робототехнические системы

Скворцова Д.А., Руденко К.Д. Современные методы управления в транспортной логистике	49
Фомичев Я.В., Галактионов О.Н., Суханов Ю.В., Васильев А.С. Колесная транспортная платформа повышенной проходимости для лесного хозяйства	54

Технология машиностроения

Акчурин Д.Ш., Заболотный Д.А., Люсов Р.С., Баимов Ш.Д. Внедрение технологий искусственного интеллекта в отрасль нефтехимической промышленности России.....	57
---	----

Блинова А.Л., Афанасьева П.В. Анализ рисков при осуществлении метрологического контроля в форме поверки СИ.....	61
Дмитриев А.А., Шубин Г.В., Антоева С.П. Классификация и анализ различных повреждений и отказов по основным элементам механизмов карьерных самосвалов БелАЗ-7555 в ООО «Рудник Таборный».....	65
Кондрашова А.В., Кузьмина Р.И. Исследование адсорбционных свойств опоки в процессах очистки сточных вод.....	68
Мурсикаев М.М. Организация (технологического) производства при проектировании логистического предприятия.....	78
Татарканов А.А. Разработка алгоритма оценки качества осаждения функциональных покрытий.....	81
Тимчук Е.Г. Система контроля безопасности труда предприятия пищевой промышленности на основе технологии компьютерного зрения.....	89

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Финансы

Батюков М.В., Гречушкин В.А., Кравченко В.М., Бунеева М.В. Корпоративная система мотивации персонала в группе НЛМК.....	92
Воронкова О.В., Семенова Ю.Е., Шарафутина С.Ф., Кузнецова В.Н. Влияние иррациональных инвесторов на российский фондовый рынок.....	95
Градинарова А.А. Стабилизационная функция публичных финансов.....	100
Ли Синь, Цзян Ин, Чжан Жуй Исследование статуса экономического развития исламских мечетей в КНР.....	104
Рахматуллин Ю.Я., Пушняк Е.В., Кузяшев А.Н. Регулирование рынков продукции сельского хозяйства.....	107
Семашко А.В. Исследование практических подходов к оценке финансовой грамотности населения.....	110
Соколов Я.А. Позиционирование региона на основе оценки его маркетинговой привлекательности.....	114
Суханов Е.В., Якушов Ю.А. Экономические последствия дефолта 1998 года для Российской Федерации.....	120

Мировая экономика

Глебова Е.В., Лаптева Е.П. Разработка структуры системного менеджмента для предприятий общественного питания.....	123
Яненко М.Б., Яненко М.Е. Направления и проблемы развития каналов распределения как элемента комплекса маркетинга в концепции метавселенной.....	126

Contents

INFORMATION TECHNOLOGY

Mathematical Modeling and Numerical Methods

Alekseev I.A., Pyashkur Yu.S., Weber A.A., Koporulin A.A. The Results of the Implementing the Project of a Software and Hardware Complex for an Alternative Method of Speech Perception by People with Hearing Impairments.....	8
Bashirov M.G., Galikeeva A.R., Tochka I.I., Zabolotniy D.A. The Development of Frequency Models for a Centrifugal Pump with an Electric Drive in Comsol Multiphysics	12
Denisenko M.S., Belash V.Yu. The Development of the Structure of the Information System for Admission and Registration of Members of a Public Organization.....	17
Ermolaev E.S., Hafizov A.M. A Fuzzy Controller for Controlling the Temperature Regime in the Azeotropic Drying Column and Separating the Pre-Benzene Fraction	20
Kochkina E.M., Radkovskaya E.V., Chernyshev K.V. Comparative Assessment of the Quality of Life in the Russian Republics Based on Multidimensional Statistical Methods.....	24
Kryshko K.A., Zabolotny D.A., Torgashov E.S., Baimov Sh.D. The Development of the Interface of the Digital Twin of the Hydrogenation Reactor Based on Yokogawa Centum VP.....	27
Lavrentiev D.O., Belash V.Yu. On Creating a Mobile Application for Accounting Students' Academic Performance: The Choice of Services and Development Technologies.....	30
Liuze A.A. Approaches to Using a Risk Management System through the Prism of the Risk Management Compendium of the World Customs Organization	33
Pashkovskaya O.V., Suchkov V.A. Information System for Assessing the Influence of Factors on Water Quality.....	36
Yuferova N.Yu., Bekusheva E.V. Application of the Zarembka Floor Test for Selecting a Real Estate Valuation Model.....	42

Information Security

Maltseva S.M., Cherkesov T.A., Zosimova M.A., Shigaeva S.A. Computer Crime: Types, Vulnerable Groups.....	45
--	----

MECHANICAL ENGINEERING

Robots, mechatronics and robotic systems

Skvortsova D.A., Rudenko K.D. Modern Management Methods in Transport Logistics	49
Fomichev Ya.V., Galaktionov O.N., Sukhanov Yu.V., Vasilev A.S. Wheeled Cross-Country Transport Platform for Forestry.....	54

Engineering Technology

Akchurin D.Sh., Zabolotniy D.A., Lyusov R.S., Baimov Sh.D. Introduction of Artificial Intelligence Technologies in the Petrochemical Industry of Russia	57
--	----

Blinova A.L., Afanasieva P.V. Risk Analysis in the Implementation of Metrological Control in the Form of SI Verification	61
Dmitriev A.A., Shubin G.V., Antoeva S.P. Classification and Analysis of Various Damages and Failures according To the Main Elements of the Mechanisms of BelAZ-7555v Mining Dump Trucks	65
Kondrashova A.V., Kuzmina R.I. Study of Adsorption Properties of Flask In Wastewater Treatment Processes	68
Mursikaev M.M. Organization of (Technological) Production in the Design of a Logistics Enterprise.....	78
Tatarkanov A.A. Development of an Algorithm for Assessing the Quality of Deposition of Functional Coatings	81
Timchuk E.G. Occupational Safety Control System of Food Industry Enterprises Based on Technology Computer Vision.....	89

ECONOMIC SCIENCES

Finance

Batyukov M.V., Grechushkin V.A., Kravchenko V.M., Buneev M.V. NLMK Group's Corporate Employee Motivation System	92
Voronkova O.V., Semenova Yu.E., Sharafutina S.F., Kuznetsova V.N. The Impact of Irrational Investors on the Russian Stock Market.....	95
Gradinarova A.A. Stabilization Function of Public Finances	100
Li Xin, Jiang Ying, Zhang Rui Research on the Economic Development Status of Islamic Mosques in China.....	104
Rakhmatullin Yu.Ya., Pushnyak E.V., Kuzyashev A.N. Regulation of Agricultural Markets..	107
Semashko A.V. A Study of Practical Approaches to Assessing Financial Literacy of the Population.....	110
Sokolov Ya.A. Positioning a Region through Assessment of its Marketing Attractiveness	114
Sukhanov E.V., Yakushov Yu.A. Economic Consequences of the 1998 Default for the Russian Federation	120

World Economic

Glebova E.V., Lapteva E.P. The Development of a System Management Structure for Public Catering Enterprises	123
Ianenko M.B., Ianenko M.E. Directions and Problems of Development of Distribution Channels as an Element of the Marketing Mix in the Metaverse Concept	126

УДК 376

И.А. АЛЕКСЕЕВ¹, Ю.С. ПЯШКУР¹, А.А. ВЕБЕР¹, А.А. КОПОРУЛИН^{1, 2}¹ФГБОУ ВО «Шадринский государственный педагогический университет»;²Детские технопарки «Кванториум», г. Шадринск

РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ АЛЬТЕРНАТИВНОГО СПОСОБА ВОСПРИЯТИЯ РЕЧИ ЛИЦАМИ С НАРУШЕНИЯМИ СЛУХА

Ключевые слова: компенсация; слуховое восприятие; снижение слуховой функции; программно-аппаратный комплекс.

Аннотация. В статье представлен результат работы команды разнопрофильных специалистов ФГБОУ ВО «Шадринский государственный педагогический университет», разработавшей программно-аппаратный комплекс для восприятия звучащей речи лицами с тяжелыми нарушениями слуха. Проект был реализован в рамках гранта «Организация проектной деятельности студентов в команде разнопрофильных специалистов, разрабатывающих программно-аппаратный комплекс для восприятия звучащей речи лицами с тяжелыми нарушениями речи».

Цель проекта – разработка программно-аппаратного комплекса для обеспечения восприятия речи лицами с тяжелыми нарушениями слуха посредством вибрационных сигналов азбуки Морзе. Задачи проекта: разработка программно-аппаратного комплекса, обеспечивающего альтернативный способ восприятия звучащей речи лицами с тяжелыми нарушениями слуха; разработка методических рекомендаций для пользователей по использованию разработанного комплекса.

Гипотеза проекта: мы предполагаем, что использование азбуки Морзе в виде вибрационных сигналов, передаваемых лицу с нарушенным слухом, позволит повысить качество восприятия звучащей речи.

Методы проекта: анализ существующих технических средств передачи речи лицам с нарушенным слухом; моделирование програм-

мно-аппаратного комплекса восприятия звучащей речи.

Достигнутые результаты: разработана специализированная программа «Виброслух» и на ее основе разработан специализированный программно-аппаратный комплекс для лиц с нарушенным слухом. Комплекс внедрен в работу научной лаборатории «Технологии диагностики и коррекции психоречевого развития детей» ФГБОУ ВО «ШГПУ».

Ежегодно в мире увеличивается количество людей, имеющих различные нарушения слуха. По данным Всемирной Организации Здравоохранения, распространенность нарушений слуховой функции составляет от 4 до 6 % населения. Безусловно, по данным прогноза, число лиц с нарушениями слуховой функции во всем мире ежегодно будет увеличиваться на 2 %. В России на начало 2023 г. проживает около 14 000 лиц, имеющих различные проблемы со слухом: от минимального снижения слухового восприятия до полной потери слуха. Многие люди, имея диагноз «тугоухость», не являются инвалидами, однако им нужна не только врачебная профессиональная помощь, но и технические средства, позволяющие улучшить восприятие речи и звуков окружающего мира [2].

Для компенсации потери способности слышать в одной ситуации бывает достаточно специального слухового аппарата. Однако их применение не всегда бывает эффективным. Если у человека с потерей слуха использование слуховых аппаратов оказывается малоэффективным или неэффективным вовсе, прибегают к помо-



Рис. 1. Схема работы системы перевода звучащей речи в азбуку Морзе через вибрации



Рис. 2. Наушники K-8 водонепроницаемые с костной проводимостью

щи таких методов, как слухопротезирование или кохлеарная имплантация. Но бывают случаи снижения слуха, когда эти средства компенсации невозможно использовать. Поэтому требуется поиск новых, альтернативных способов предоставления таким людям возможности воспринимать как окружающие звуки, так и звучащую речь, что будет способствовать их эффективной социализации и реабилитации.

В рамках грантовой деятельности и в целях успешной коммерциализации на базе ФГБОУ ВО «Шадринский государственный педагогический университет» был реализован проект по организации междисциплинарного взаимодействия студентов, обучающихся по профилям «Логопедия», «Дефектология» и «Программирование вычислительной техники и автоматизированных систем», а также преподавателей вуза, специалистов, работающих в области дефектологии, информационных технологий и дизайна, для решения научно-исследовательских и прикладных задач, направленных на разработку специализированного программно-аппаратного комплекса для восприятия устной речи лицами с тяжелыми нарушениями слуха. Реализация

проекта осуществлялась на базе лаборатории «Технологии диагностики и коррекции психоречевого развития детей», успешно функционирующей при институте психологии и педагогики ШГПУ [1].

Проект реализовывался в один этап, на котором коллективом преподавателей, сотрудников и студентов была разработана техническая составляющая программно-аппаратного комплекса, а также разработаны методические рекомендации по его использованию.

В рамках реализации проекта участниками проектной группы был разработан программно-аппаратный комплекс, обеспечивающий альтернативный способ восприятия звучащей речи лицами с тяжелыми нарушениями слуха. Восприятие речи осуществляется за счет работы микрофона на наушниках с костной проводимостью и вибрации наушников с помощью азбуки Морзе (рис. 1).

На рис. 1 мы представили схему работы программно-аппаратного комплекса, который включает:

- 1) источник звучащей речи;
- 2) микрофон на наушниках с костной про-

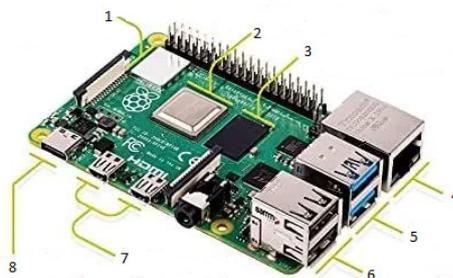


Рис. 3. Микрокомпьютер *Raspberry Pi Model B*

водимостью;

- 3) мини-компьютер;
- 4) вибрацию наушников по азбуке Морзе.

На рис. 2 представлено устройство самих наушников:

- 1) динамики с костной проводимостью и вибрацией;
- 2) регулятор громкости и переключения звуковых файлов;
- 3) кнопка включения/выключения питания;
- 4) магнитный порт для зарядки аккумулятора и передачи данных;

- 5) микрофон;
- 6) регулируемый силиконовый ремешок.

На рис. 3:

- 1) сетевые адаптеры *Bluetooth* и *Wi-Fi*;
- 2) микропроцессор;
- 3) оперативная память;
- 4) сетевая карта *Ethernet*;
- 5) порт *USB 3.0*;
- 6) порт *USB 2.0*;
- 7) порты *Micro-HDMI*;
- 8) порт *USB-C*.

Программистом проекта была разработана специализированная программа «Виброслух», переводящая звучащую речь, воспринимаемую через микрофон наушников и передаваемую по протоколу *Bluetooth* на *Raspberry Pi*, в сигналы азбуки Морзе, которые возвращаются на встроенный в наушники вибратор. Таким образом, лицо с нарушенным слухом воспринимает вибрациями в виде сигналов азбуки Морзе речь,

звучащую в радиусе двух метров. Если присутствует остаточный слух, то азбука Морзе дополняется звуками, передаваемыми за счет костной проводимости наушников, увеличивая эффективность восприятия речи.

Применение данного комплекса позволяет людям с нарушением слуха воспринимать речь за счет костной проводимости. Единственное требование к применению комплекса – это владение азбукой Морзе. Это требование может показаться на первый взгляд невыполнимым. Однако любой человек может овладеть навыками приема и передачи сообщений со скоростью 70–90 знаков в минуту за два–четыре месяца.

Таким образом, в процессе работы над проектом были решены следующие задачи: теоретико-методическая подготовка студентов к использованию современного логопедического и дефектологического оборудования; привлечение студентов к обеспечению коммуникации лиц с тяжелыми нарушениями слуха; привлечение студентов к разработке специализированных *IT*-средств, применяемых в сурдопедагогике и сурдопсихологии; развитие у студентов профессиональных компетенций в области проектной деятельности; освещение в научных журналах результатов научно-практической деятельности по междисциплинарному взаимодействию специалистов в процессе разработки программного обеспечения и аппаратной составляющей специализированных информационных технологий сурдологического профиля.

Список литературы

1. Алексеев, И.А. Учебный проект приложения для организации альтернативных способов коммуникации лиц с ОВЗ / И.А. Алексеев, А.А. Вебер, А.А. Копорулин // Проблемы современного педагогического образования. – 2022. – № 77-4.

2. Коротовских, Т.В. Формирование коммуникативной функции речи у младших школьников с общим недоразвитием речи на уроках русского языка / Т.В. Коротовских, Ю.С. Пяшкур // Глобальный научный потенциал. – 2021. – № 3(120). – С. 68–72.

References

1. Alekseyev, I.A. Uchebnyy proyekt prilozheniya dlya organizatsii al'ternativnykh sposobov kommunikatsii lits s OVZ / I.A. Alekseyev, A.A. Veber, A.A. Koporulin // Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya. – 2022. – № 77-4.

2. Korotovskikh, T.V. Formirovaniye kommunikativnoy funktsii rechi u mladshikh shkol'nikov s obshchim nedorazvitiyem rechi na urokakh russkogo yazyka / T.V. Korotovskikh, YU.S. Pyashkur // Global'nyy nauchnyy potentsial. – 2021. – № 3(120). – S. 68–72.

© И.А. Алексеев, Ю.С. Пяшкур, А.А. Вебер, А.А. Копорулин, 2023

УДК 621.6

М.Г. БАШИРОВ, А.Р. ГАЛИКЕЕВА, И.И. ТОЧКА, Д.А. ЗАБОЛОТНЫЙ
Институт нефтепереработки и нефтехимии ФГБОУ ВО «Уфимский государственный
нефтяной технический университет» (филиал), г. Салават

РАЗРАБОТКА ЧАСТОТНЫХ МОДЕЛЕЙ ЦЕНТРОБЕЖНОГО НАСОСА С ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПРИВОДОМ В COMSOL MULTIPHYSICS

Ключевые слова: моделирование; неисправность; спектр; техническое состояние; центробежный насос; частотные характеристики; электродвигатель.

Аннотация. Цель – обратить внимание на центробежные насосы. Это устройства, разработанные для перемещения различных жидкостей. На нефтеперерабатывающих заводах они играют ключевую роль в перекачивании нефти, нефтепродуктов, сжиженных газов, воды, щелочей и кислот. Они работают в широком диапазоне производительности, напора и температуры. Данные насосы представляют собой один из наиболее сложных видов оборудования нефтегазовой промышленности в отношении ремонта и эксплуатации.

Задачи: улучшить обычные требования к насосам, такие как надежность, долговечность, герметичность соединений и безупречная работа уплотнений, которые становятся критически важными на таких предприятиях. Неисправности в насосах и их компонентах могут вызвать нарушения в работе технологических процессов и в некоторых случаях аварии.

В данной статье описывается моделирование частотных моделей посредством быстрого преобразования Фурье потребляемых токов и напряжений электроприводом центробежных насосов в программном комплексе *Comsol Multiphysics* для дальнейшего использования в имитации дефектов в оборудовании и определении их диагностических признаков в частотных характеристиках.

В результате проведенных исследований применение данного моделирования показывает результаты с высокой точностью и расширяет возможности спектрального метода диагностики для оценки состояния центробеж-

ных насосов с электрическим приводом при его различных режимах работы.

Центробежный насос – это механический агрегат, используемый для перемещения жидкости из одного места в другое с помощью центробежной силы. Он состоит из нескольких основных составляющих (рабочее колесо, корпус, вал, привод и патрубки) и работает по следующему принципу. Жидкость поступает в место, где центробежный насос начинает свою работу (впускной патрубок). В свою очередь, внутри насоса находится вращающееся рабочее колесо, состоящее из лопаток или лопастей, прикрепленных к валу центробежного насоса и на которое поступает вращающий момент от приводимого в движение механизма. В качестве привода, как правило, используются электрические двигатели. В результате вращения лопатки рабочего колеса насоса создают центробежную силу, которая заставляет жидкость двигаться от центра к краям ротора. В результате жидкость выталкивается из насоса через впускной патрубок, затем направляется к своему месту назначения.

Основными преимуществами центробежных насосов являются их высокая эффективность, надежность и простота конструкции. Они могут обеспечивать непрерывную подачу жидкости при правильной эксплуатации, что делает их важным элементом многих систем и процессов [1].

На сегодняшний день современные предприятия в нефтегазовой и химической отрасли сталкиваются с актуальной задачей снижения производственных и эксплуатационных расходов до минимума, при этом обеспечивая долгий срок бесперебойной работы оборудования,

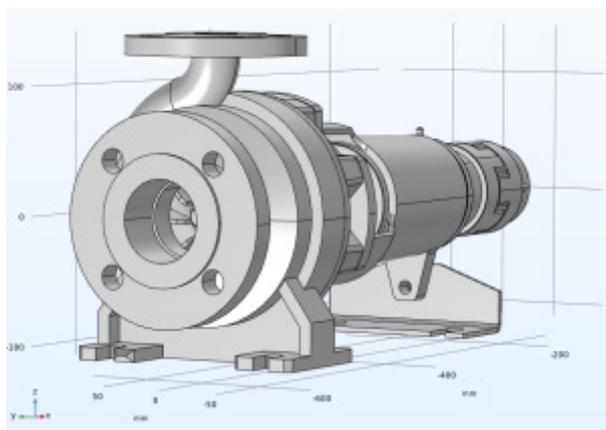


Рис. 1. 3D-модель насоса в *Comsol Multiphysics*

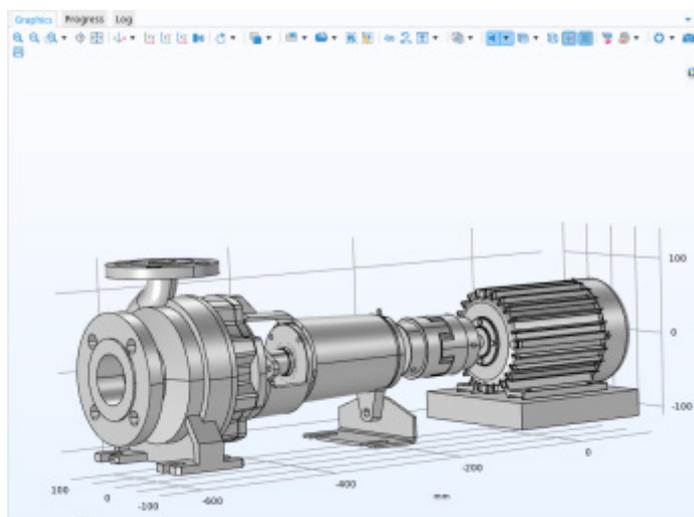


Рис. 2. Модель насосного агрегата с электрическим приводом

близкий к его максимальным возможностям. В дополнение к стремлению извлечь максимальную прибыль из эксплуатации оборудования важным аспектом становится обеспечение безопасности и непрерывности работы предприятий. Это особенно актуально для центробежных насосов с электрическим приводом, так как они играют ключевую роль в функционировании этих предприятий. Следовательно, в условиях неизбежного физического и морального износа такого оборудования на передовых производственных объектах важнейшей задачей становится обеспечение мониторинга его состояния и проведение своевременного технического обслуживания. Эти мероприятия составляют неотъемлемую часть системы промышленной

безопасности на этих производственных объектах [2; 3].

На данный момент наиболее популярными и перспективными являются методы диагностики насосных агрегатов с электрическим приводом, основанные на анализе параметров частотных характеристик (спектров) гармонических составляющих потребляемых токов и напряжений электродвигателя насоса. Суть этих методов диагностики заключается в регистрации фазных токов и напряжений электродвигателя и последующем спектральном анализе посредством применения дискретного быстрого преобразования Фурье *FFT (Fast Fourier Transform)*. Данный метод диагностики интересен тем, что он дает возможность обнаружи-

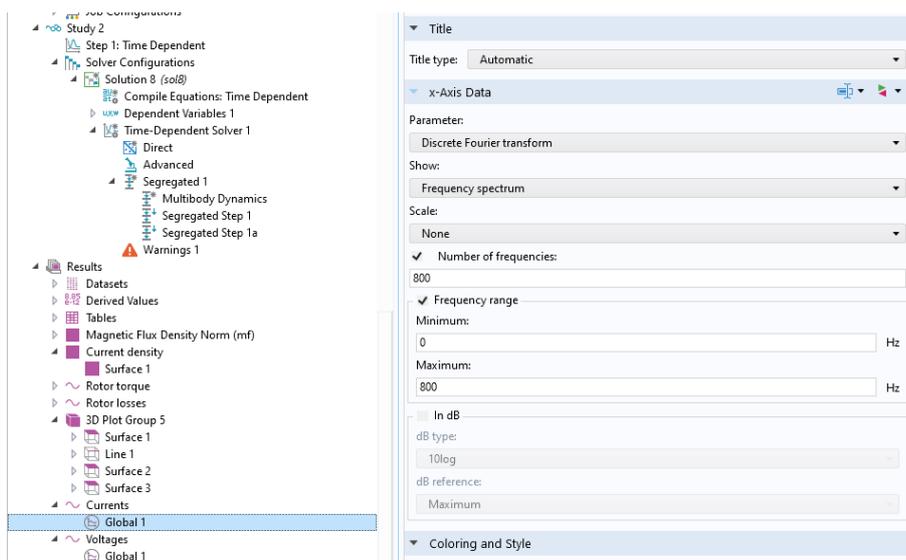


Рис. 3. Окно преобразования Фурье

вать с достаточно высокой точностью широкий спектр неисправностей как в электрической, так и в механической части агрегата, поскольку в случае возникновения различных поврежденных электродвигатель генерирует высшие гармонические составляющие токов и напряжений, параметрам которых соответствуют определенные неисправности. Такой метод диагностики является относительно недорогим, не требует установки специальных измерительных датчиков в труднодоступных местах и позволяет проводить удаленную диагностику, т.е. подключать датчики тока и напряжения не только непосредственно к зажимам электродвигателя, но и в распределительном устройстве к присоединениям, от которых запитан этот двигатель [4].

Использование метода анализа частотных характеристик электродвигателя позволяет создавать модели работы и возможных неисправностей данного агрегата. Основная цель моделирования заключается в том, чтобы имитировать различные режимы работы изучаемого агрегата и исследовать условия возникновения и развития различных неисправностей, особенно в случаях, когда проведение физических исследований в реальных условиях является дорогостоящим или невозможным. Компьютерное моделирование частотных характеристик электродвигателя представляет собой перспективное направление, так как оно позволяет имитировать дефекты в машинах с электрическим приводом и изучать их поведение в ре-

альных условиях, особенно для мощных агрегатов, что обычно сопряжено с высокими затратами [5; 6].

Для построения модели насосного агрегата в исправном состоянии в программном продукте *Comsol Multiphysics* первоначально зададим геометрическую модель асинхронного электродвигателя с приводным механизмом, т.е. центробежным насосом. В качестве исследуемого механической части машинного агрегата воспользуемся моделью одноступенчатого центробежного насоса модели *Calpeda N 32-125A/A N4* (рис. 1). Добавив к модели центробежного насоса модель асинхронного электродвигателя и, задав физические процессы вращения электродвигателя с приводимым им в движение насосом, получим следующую модель (рис. 2).

После построения модели и задания физики выполнили вычисления и моделирование с помощью решателя *Time Dependent* с временем моделирования. На основе полученной модели мы построили графики зависимости токов от времени и зависимости напряжений от времени. Затем с помощью внутреннего инструментария *Comsol Multiphysics* произвели преобразование полученных синусоид в спектры токов и напряжений. Для этого в окне графика полученных графиков выберем построение дискретного преобразования Фурье *Discrete Fourier Transform* (рис. 3) в логарифмическом масштабе и зададим диапазон частот до 800 Герц, соответствующих 16 гармоникам.

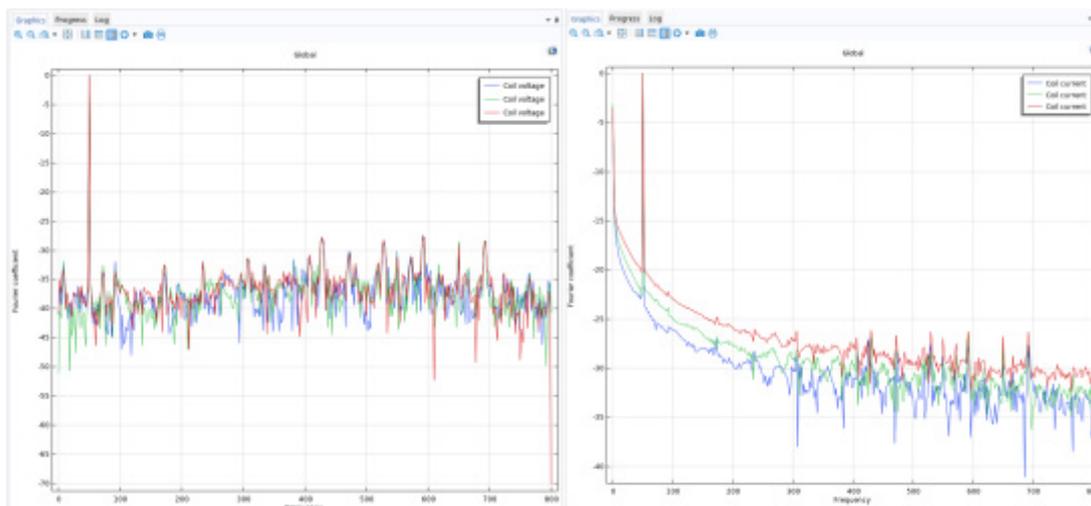


Рис. 4. Полученные спектры напряжения и токов

Произведя данное преобразование, получим спектры токов и напряжений, показанные на рис. 4 и 5.

Из проделанных исследований видно, что моделирование в программном обеспечении *Comsol Multiphysics* производится, как при реальном опыте, и позволяет производить различные вариации при моделировании. Стоит также отметить, что исследовать работу насосного агрегата можно не только с помощью анализа частотных характеристик, но и с помощью электромагнитного, теплового и механического анализов в совместном и раздельном режимах, что даст полноценную картину о процессах, проходящих в агрегате.

Преимуществами данного направления в моделировании является то, что разработанная модель позволит с высокой точностью имитировать широкий спектр различных повреждений как в центробежном насосе (дисбаланс вала насоса, разрушение лопаток рабочего колеса, повреждения подшипников, несоосность валов электродвигателя и насосов), так и дефекты в электрической и механической частях электродвигателя, что значительно снизит затраты на

проведение реальных исследований, улучшит результаты оценки технического состояния агрегатов, основанной на сравнении частотных характеристик исправного и потенциально неисправного состояний, чем сократит количество потенциальных аварийных ситуаций.

По результатам проведенных исследований можно сделать вывод о том, что применение моделирования в *Comsol Multiphysics* показывает результаты со значительной точностью и расширяет возможности спектрального метода диагностики для оценки состояния центробежных насосов с электрическим приводом при его различных режимах работы.

Следовательно, применение интеллектуальной системы диагностики насосных агрегатов с электрическим приводом, основанной на этом методе моделирования, позволит осуществлять эффективный мониторинг состояния оборудования. Это, в свою очередь, способствует продлению срока службы агрегатов при минимальных затратах, обеспечивает своевременное обслуживание, а также безопасную и бесперебойную работу этих агрегатов на различных производственных объектах.

Список литературы

1. Баширов, М.Г. Обеспечение безопасности эксплуатации насосно-компрессорного оборудования с электрическим приводом электромагнитными методами диагностики / М.Г. Баширов, Д.М. Сайфутдинов // Нефтегазовое дело: сетевой журнал – 2008. – № 12.
2. Баширов, М.Г. Исследование взаимосвязи режимов работы и характерных повреждений насосно-компрессорного оборудования с параметрами генерируемых двигателем электрического привода высших гармонических составляющих токов и напряжений / М.Г. Баширов, И.В. Прахов,

А.В. Самородов // Нефтегазовое дело. – 2011. – № 2. – С. 50–55.

3. Юмагузин, У.Ф. Оценка безопасности эксплуатации нефтегазового оборудования с использованием нечетких множеств / У.Ф. Юмагузин, М.Г. Баширов. – Уфа : Изд-во УГНТУ, 2016. – 150 с.

4. Моделирование неисправностей в электроприводе с асинхронными двигателями и исследование влияния неисправностей на спектры токов и напряжений / М.Г. Баширов, Н.К. Попов, А.Ю. Овчинникова [и др.] // The Scientific Heritage. – 2021. – № 64-1(64). – С. 33–38.

5. Баширов, М.Г. Интеллектуальная система управления техническим состоянием и энергетической эффективностью машинных агрегатов нефтегазового производства с электрическим приводом / М.Г. Баширов, Д.Г. Чурагулов // Промышленная энергетика. – 2019. – № 6. – С. 32–41.

6. Система диагностики машинных агрегатов с электрическим приводом на основе интегральных критериев / И.В. Прахов, И.С. Миронова, А.В. Путенихина, И.Р. Фарваев // Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья. – 2015. – № 4. – С. 29–32.

References

1. Bashirov, M.G. Obespecheniye bezopasnosti ekspluatatsii nasosno-kompressornogo oborudovaniya s elektricheskim privodom elektromagnitnymi metodami diagnostiki / M.G. Bashirov, D.M. Sayfutdinov // Neftegazovoye delo: setevoy zhurnal – 2008. – № 12.

2. Bashirov, M.G. Issledovaniye vzaimosvyazi rezhimov raboty i kharakternykh povrezhdeniy nasosno-kompressornogo oborudovaniya s parametrami generiruyemykh dvigatelem elektricheskogo privoda vysshikh garmonicheskikh sostavlyayushchikh tokov i napryazheniy / M.G. Bashirov, I.V. Prakhov, A.V. Samorodov // Neftegazovoye delo. – 2011. – № 2. – S. 50–55.

3. Yumaguzin, U.F. Otsenka bezopasnosti ekspluatatsii neftegazovogo oborudovaniya s ispol'zovaniyem nechetkikh mnozhestv / U.F. Yumaguzin, M.G. Bashirov. – Ufa : Izd-vo UGNTU, 2016. – 150 s.

4. Modelirovaniye neispravnostey v elektroprivoде s asinkhronnymi dvigatelyami i issledovaniye vliyaniya neispravnostey na spektry tokov i napryazheniy / M.G. Bashirov, N.K. Popov, A.YU. Ovchinnikova [i dr.] // The Scientific Heritage. – 2021. – № 64-1(64). – S. 33–38.

5. Bashirov, M.G. Intel'ktual'naya sistema upravleniya tekhnicheskim sostoyaniyem i energeticheskoy effektivnost'yu mashinnykh agregatov neftegazovogo proizvodstva s elektricheskim privodom / M.G. Bashirov, D.G. Churagulov // Promyshlennaya energetika. – 2019. – № 6. – S. 32–41.

6. Sistema diagnostiki mashinnykh agregatov s elektricheskim privodom na osnove integral'nykh kriteriyev / I.V. Prakhov, I.S. Mironova, A.V. Putenikhina, I.R. Farvayev // Transport i khraneniye nefteproduktov i uglevodorodnogo syr'ya. – 2015. – № 4. – S. 29–32.

© М.Г. Баширов, А.Р. Галикеева, И.И. Точка, Д.А. Заболотный, 2023

УДК 004.42

М.С. ДЕНИСЕНКО¹, В.Ю. БЕЛАШ²

¹Калужский филиал ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»;

²ФГБОУ ВО «Калужский государственный университет имени К.Э. Циолковского», г. Калуга

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРИЕМА И УЧЕТА ЧЛЕНОВ ОБЩЕСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Ключевые слова: база данных; информационная система; общественная организация; приложение; программа.

Аннотация. Общественные организации являются неотъемлемой частью жизни современного социума. В соответствии с реестром зарегистрированных некоммерческих объединений на сайте Министерства юстиции Российской Федерации на данный момент в России числятся более 59 тысяч таких объединений. Цель проведенного исследования – создание программного продукта для обеспечения контроля учета членов общественной организации. Гипотеза исследования заключается в необходимости использования подобных программных средств в общественных организациях. Методы исследования: анализ литературы о разработке приложений, идеализация и формализация представлений о внедрении программных продуктов, тестирование. Достигнутые результаты: созданное приложение подготовлено к этапу внедрения.

На данный момент практически отсутствуют инструментальные средства для ведения членской базы общественной организации безопасным и удобным способом. Будучи членом или сотрудником общественной организации, можно наблюдать, как ранее учет выдачи членских билетов и приема в объединение производился на бумажных носителях, и в недавнем прошлом был переведен в электронный формат с использованием редактора электронных таблиц *Microsoft Office Excel* или аналогичных.

Для проектирования автоматизированной

системы необходимо учесть несколько аспектов, которые обеспечат функционирование цельного продукта и будут отвечать за работоспособность каждого из имеющихся в приложении компонентов: проектирование дизайна интерфейса, подключение базы данных, обеспечение функционирования клиент-серверного взаимодействия, обеспечение защиты программы с использованием средств парольной аутентификации.

В процессе проектирования была сформирована *UML*-диаграмма классов приложения, которая легла в основу проектирования непосредственно используемой базы данных.

В структуре базы данных содержится семь таблиц:

- *Members* – содержит основную информацию о члене общественной организации;
- *PhoneType* – вспомогательная таблица, содержащая информацию о видах телефонных номеров (домашний, рабочий, мобильный и т.д.);
- *Teams* – содержит информацию о командах внутри общественной организации;
- *Events* – содержит информацию о мероприятиях, проводимых общественной организацией;
- *EventParts* – содержит информацию об отдельных частях мероприятия, а также командах, ответственных за эти части;
- *EventType* – содержит информацию о типах мероприятия;
- *MembersAndTeams* – связь между таблицами *Members* и *Teams*.

Исходя из схемы, можно определить, что основной тип связей в разработанной базе данных – один-ко-многим, одна связь многие-ко-

многим, ликвидированная путем добавления связывающей таблицы *MembersAndTeams*, ни одной связи один-к-одному.

Важно упомянуть, что существующая связь между таблицами *EventParts* и *Events* имеет ограничение, наложенное на ее внешний ключ (*Foreign Key*). Необходимость данного ограничения заключается в автоматическом удалении записей из таблицы *EventParts* в случае удаления связанной с ними записи из таблицы *Events*.

В соответствии с общепринятой классификацией баз данных разработанная структура соответствует третьей нормальной форме.

При разработке модулей приложения использовалась среда разработки *Visual Studio*, позволяющая наглядно отражать как изменения в коде, так и внесение правок в разработанную форму приложения.

Для запуска программы необходимо произвести двойной клик мышью по иконке программы. После его осуществления начнется процесс загрузки программы, который длится не более 30 секунд.

Далее на экране отобразится окно авторизации. Пользователю следует ввести авторизационные данные в соответствующие поля: логин в поле «Логин» (отмечено пиктограммой человека) и пароль в графу «Пароль» (отмечена пиктограммой замка). После ввода данных необходимо нажать на кнопку входа, расположенную под полем ввода пароля. В случае ошибки или неверных данных для входа система выдаст соответствующее предупреждение, а затем предложит заново ввести информацию для разрешения доступа.

В случае верного ввода логина и пароля пользователь перейдет в программу, к модулю просмотра членской базы. С ее помощью можно изучить персональный состав членов общественной организации. Двойной клик мышью на любом члене организации позволит осуществить переход к просмотру полных сведений об этом члене.

Для перехода к прочим модулям используется панель навигации в верхней правой части экрана. При нажатии на соответствующую кнопку произойдет переход к заданному окну.

Модуль добавления членов в базу позволяет пополнить членский состав за счет внесения новых данных. Для перехода к модулю следует нажать на кнопку «Добавление» навигационной панели. Далее необходимо ввести информацию в соответствующие поля и нажать «Сохранить».

В случае ввода ошибочной и неверной информации система выдаст диалоговое окно с информацией об ошибке, а также выделит неправильные данные красным цветом. В случае ввода верных данных появится диалоговое окно с подтверждением успешного сохранения, а также личным номером члена организации в базе.

Модуль редактирования членов организации внешне похож на модуль добавления членов в базу, описанный выше. Для редактирования данных требуется ввести в поля имеющуюся информацию о члене организации, данные которого нужно изменить, и нажать на кнопку «Поиск». В случае правильного ввода данных информация будет найдена и добавлена в соответствующие поля, в которые пользователь сможет внести изменения.

Модуль поиска работает по похожему принципу. Требуется ввести всю известную информацию об искомом человеке и нажать на кнопку «Поиск». В случае нахождения соответствия пользователь будет перенаправлен в соответствующее окно, где можно просмотреть информацию об интересующих членах организации.

При нажатии на кнопку «Мероприятия», расположенную справа сверху навигационной панели, пользователь перейдет в раздел мероприятий. Здесь при нажатии на одноименные кнопки можно просмотреть, добавить, отредактировать и удалить мероприятия, их части и типы. Слева отображены все мероприятия, проводимые организацией, при этом более новые и близкие к текущей дате мероприятия всегда будут находиться сверху. При двойном нажатии на какое-либо из мероприятий можно просмотреть информацию о нем, а также его части; при двойном клике на просматриваемой части мышью можно перейти к их редактированию.

Раздел «Статистика» позволяет наглядно просмотреть количественные показатели организации по приему членов организации и проведению мероприятий, а также по успешности привлечения членов организации для работы в командах.

Блок «Команды», в свою очередь, открывается при нажатии одноименной кнопки и позволяет просмотреть и отредактировать, во-первых, перечень команд в организации и, во-вторых, персональный состав команд.

В любой момент использования программы пользователь может выйти из нее, нажав на кнопку «Выход» навигационной панели, распо-

ложенную в правом верхнем углу экрана. Созданное приложение прошло тестирование и готово к внедрению в деятельность общественной организации.

Список литературы

1. Денисенко, М.С. Проектирование информационной системы для общественной организации / М.С. Денисенко, В.Ю. Белаш // Наука и бизнес: пути развития. – 2023. – №4. – С. 30–34.
2. О деятельности некоммерческих организаций / Информационный портал Министерства юстиции Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://unro.minjust.ru/NKOPerfServ.aspx>.
3. Танатканова, А.К. Построение клиент-серверных приложений / А.К. Танатканова, А.К. Жамбаева // Наука и образование сегодня. – 2019. – № 6-2(41). – С. 15–16.

References

1. Denisenko, M.S. Proyektirovaniye informatsionnoy sistemy dlya obshchestvennoy organizatsii / M.S. Denisenko, V.YU. Belash // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2023. – №4. – S. 30–34.
2. O deyatel'nosti nekommercheskikh organizatsiy / Informatsionnyy portal Ministerstva yustitsii Rossiyskoy Federatsii [Electronic resource]. – Access mode : <http://unro.minjust.ru/NKOPerfServ.aspx>.
3. Tanatkanova, A.K. Postroyeniye kliyent-servernykh prilozheniy / A.K. Tanatkanova, A.K. Zhambayeva // Nauka i obrazovaniye segodnya. – 2019. – № 6-2(41). – S. 15–16.

© М.С. Денисенко, В.Ю. Белаш, 2023

УДК 52.17, 519.685

Е.С. ЕРМОЛАЕВ, А.М. ХАФИЗОВ

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

НЕЧЕТКИЙ РЕГУЛЯТОР ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНЫМ РЕЖИМОМ В КОЛОННЕ АЗЕОТРОПНОЙ ОСУШКИ И ВЫДЕЛЕНИЯ ИЗ НИХ ДОБЕНЗОЛЬНОЙ ФРАКЦИИ

Ключевые слова: нечеткий регулятор; ПИД-регулятор; система управления; *MATLAB-Simulink*; *CoDeSysV2.3*.

Аннотация. Целью данной статьи является повышение эффективности управления процессом азеотропной осушки за счет разработки интеллектуальной системы управления данным процессом. Объектом исследования является модель колонны, предназначенной для азеотропной осушки. Задача – управление процессом азеотропной осушки. Оно является одной из наиболее важных задач для производства этилбензола-ректификата. Гипотеза исследования: для проектирования систем управления сложными объектами важную роль играет решение задач построения адекватных математических или имитационных моделей и синтеза алгоритмов управления, обеспечивающих решение задач в условиях неопределенности. Достигнутые результаты: нечеткий логический контроллер используется для получения лучшего отклика.

В данной статье рассматривается решение проблемы поддержания оптимального температурного режима колонны, предназначенной для азеотропной осушки и выделения добензольной фракции из нее при помощи аппарата нечеткой логики. Системы управления потенциально опасными технологическими процессами должны постоянно развиваться и совершенствоваться в связи с неоспоримой важностью обеспечения надлежащего контроля качества, поскольку потенциально опасные технологические процессы трудно формализовать. В свя-

зи с этим для управления такими системами уже недостаточно использовать классические методы теории управления и необходимо разрабатывать новые методы и подходы. Один из таких подходов основан на нечетком множестве и нечеткой логике [2].

Была проанализирована целесообразность использования нечеткого регулятора для регулирования температурного режима колонны, предназначенной для азеотропной осушки и выделения добензольной фракции. Рассмотрена структура автоматизированной системы управления температурным режимом колонны синтеза аммиака для традиционного пропорционально-интегрально-дифференциального ПИД-регулятора, а также для регулятора, основанного на аппарате нечеткой логики. Представлен сравнительный анализ между традиционным ПИД-регулятором и нечетким регулятором. Схема управления разработана и смоделирована в среде *CoDeSysV2.3* и *MATLAB-Simulink*. Проведено сравнение обоих контроллеров, которое подчеркивает превосходство нечеткой логической схемы управления.

Температура на выходе ректификационной колонны является одним из наиболее значимых показателей, который используют при анализе характеристик продукта этилбензола-ректификата. Для повышения эффективности управления рассматриваемым технологическим параметром предлагается разработать нечеткую систему регулирования, которая будет учитывать опыт экспертов данной установки.

При проектировании структурной схемы использовались следующие блоки:

– *OPC Read* (чтение переменных из среды *CoDeSys*);

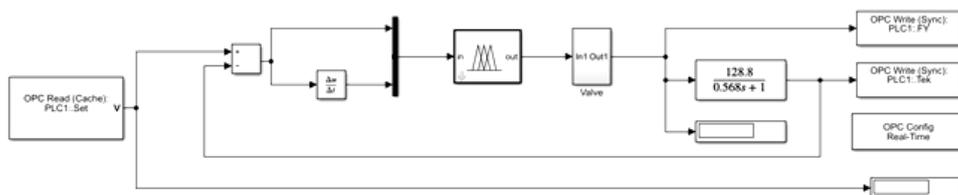


Рис. 1. Структурная схема системы управления на базе нечеткой логики

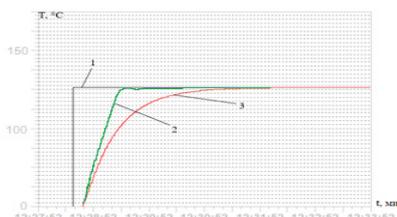


Рис. 2. Переходные процессы в системе с традиционным ПИД- и нечетким регуляторами:
1 – задание (уставка); 2 – нечеткий регулятор; 3– ПИД-регулятор

- *OPC Configuration* (настройка IP-адреса);
- *OPC Write* (запись значений в глобальные переменные OPC сервера);
- *Display3* (отображение выходного сигнала блока *OPC Read*);
- *Derivative* (вывод производной по времени от входа);
- *Fuzzy Logic Controller* (блок нечеткой логики);
- *Valve* (блок, имитирующий клапан);
- *Display2* (отображение выходного сигнала блока *Fuzzy Logic Controller*);
- *Transfer Fcn1* (моделирование линейной системы передаточной функцией) [4].

Структурная схема системы управления температурным режимом модели колонны на базе нечеткой логики представлена на рис. 1 [5].

При создании системы управления на базе нечеткой логики были задействованы следующие программные продукты:

- *MATLAB-Simulink*;
- *CoDeSys*.

В среде программирования *CoDeSys* составляется код для управления объектом посредством ПИД-регулятора.

Математическая модель была получена следующими этапами:

- на реальном объекте были получены

данные для построения кривой разгона;

- построение кривой разгона объекта, а также ее аппроксимация (тем самым получается расчетная кривая разгона);

- методом площадей Симою определили передаточную функцию модели объекта по расчетной кривой разгона.

После проведения расчетов в среде *MATLAB-Simulink* составляется математическая модель объекта управления, представленная передаточной функцией:

$$W(s) = \frac{128,8}{0,05740s + 1}$$

Взаимосвязь *CoDeSys* и *MATLAB-Simulink* осуществляется через OPC сервер, по которому из среды *CoDeSys* передается управляющее воздействие регулятора в среду *MATLAB-Simulink* и откуда в виде обратной связи в *CoDeSys* возвращается текущий параметр объекта управления.

Для подтверждения эффективности работы нечеткого регулирования был произведен имитационный эксперимент сравнения стандартного ПИД-регулятора с разработанным нечетким регулятором (рис. 2).

Сравнив переходные процессы, видим, что время регулирования процесса с ПИД-регулятором больше примерно в два раза: ПИД-

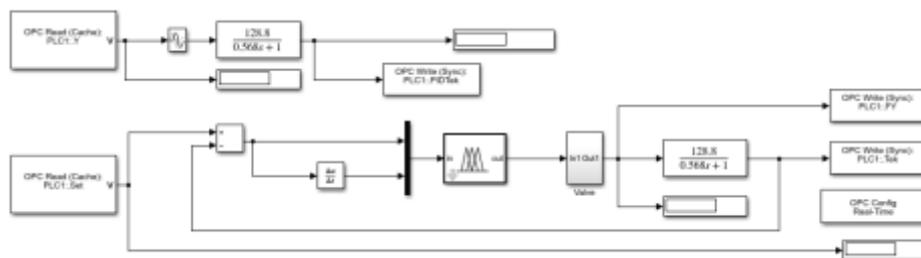


Рис. 3. Структурная схема системы управления с традиционным ПИД- и нечетким регуляторами

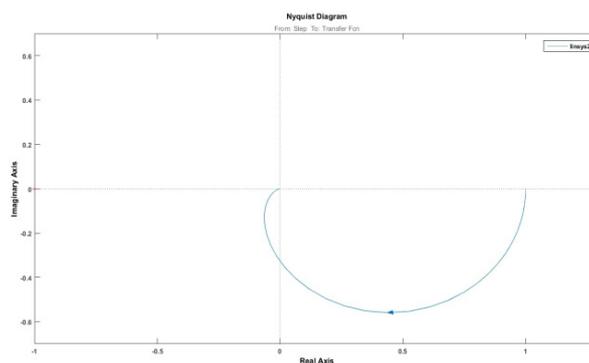


Рис. 4. Годограф Найквиста

регулятор – 200 с, нечеткий регулятор – 110 с.

Структурная схема системы управления температурным режимом модели колонны с ПИД-регулятором и нечетким регулятором представлены на рис. 3.

Также был произведен анализ устойчивости разработанной замкнутой системы по критерию Найквиста с помощью встроенных средств *Matlab* (рис. 4).

Поскольку годограф не охватывает точку $(-1, j_0)$, то можно утверждать, что система является устойчивой.

На основании проведенного исследования можно отметить следующие преимущества нечеткого регулятора по сравнению с традиционным ПИД-регулятором:

- нечеткий регулятор обеспечивает большую надежность, чем традиционные регуляторы;
- нечеткие регуляторы – это экспертная система реального времени, реализующая чело-

веческий опыт и знания, которые не могут быть реализованы ПИД-регуляторами;

- нечеткие регуляторы – это эвристический модульный способ определения любой нелинейной системы управления, эта гибкость отсутствует в ПИД-регуляторах;

- нечеткий регулятор имеет лучшие характеристики по отношению к нелинейному управлению технологическим процессом;

- обладая достаточными знаниями о системе, нечеткий регулятор может достичь более высокой степени автоматизации и может выйти далеко за рамки любых обычных контроллеров с использованием нейронной сети и генетического алгоритма.

Следовательно, нечеткие логические регуляторы имеют хорошие перспективы разработки и внедрения в промышленность для повышения качества переходных характеристик потенциально опасного процесса азеотропной осушки и выделения добензольной фракции.

Список литературы

1. Елисева, А.А. Анализ методов настройки параметров ПИД-регулятора / А.А. Елисева,

- А.М. Малышенко // Молодежь и современные информационные технологии: Тр. 7-й Всерос. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Томск: Изд-во ТПУ, 2009. – С. 15–16.
2. Алиев, Р.А. Управление производством при нечеткой исходной информации / Р.А. Алиев, А.Э. Церковный, Г.А. Мамедова. – М. : Энергоиздат, 1991. – С. 234–236.
3. Кузнецов, Л.Д. Синтез аммиака / Л.Д. Кузнецов, Л.М. Дмитренко, П.Д. Рабина, Ю.А. Соколинский. – М. : Химия, 1982. – С. 236–240.
4. Документация MATLAB [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://docs.exponenta.ru/simulink/referencelist.html?type=block&s_tid=CRUX_topnav.
5. Гостев, В.И. Нечеткие регуляторы в системах автоматического управления : монография / В.И. Гостев. – Киев : Радиоаматор, 2008. – 971 с.

References

1. Yeliseyeva, A.A. Analiz metodov nastroyki parametrov PID-regulyatora / A.A. Yeliseyeva, A.M. Malysenko // Molodezh' i sovremennyye informatsionnyye tekhnologii: Tr. 7-y Vseros. nauch.-prakt. konf. studentov, aspirantov i molodykh uchenykh. Tomsk: Izd-vo TPU, 2009. – S. 15–16.
2. Aliyev, R.A. Upravleniye proizvodstvom pri nechetkoy iskhodnoy informatsii / R.A. Aliyev, A.E. Tserkovnyy, G.A. Mamedova. – M. : Energoizdat, 1991. – S. 234–236.
3. Kuznetsov, L.D. Sintez ammiaka / L.D. Kuznetsov, L.M. Dmitrenko, P.D. Rabina, YU.A. Sokolinskiy. – M. : Khimiya, 1982. – S. 236–240.
4. Dokumentatsiya MATLAB [Electronic resource]. – Access mode: https://docs.exponenta.ru/simulink/referencelist.html?type=block&s_tid=CRUX_topnav.
5. Gostev, V.I. Nechetkiye regulyatory v sistemakh avtomaticheskogo upravleniya : monografiya / V.I. Gostev. – Kiyev : Radioamator, 2008. – 971 s.

© Е.С. Ермолаев, А.М. Хафизов, 2023

УДК 332.1

Е.М. КОЧКИНА, Е.В. РАДКОВСКАЯ, К.В. ЧЕРНЫШЕВ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», г. Екатеринбург

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЖИЗНИ В РЕСПУБЛИКАХ РОССИИ НА ОСНОВЕ МНОГОМЕРНЫХ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Ключевые слова: дендрограмма; иерархические агломеративные методы; интегральный показатель; качество жизни; кластерный анализ; нормирование; регион.

Аннотация. Цель проводимого исследования заключалась в анализе качества жизни населения в республиках России, при этом акцент сделан на республике Крым как новом субъекте РФ. Учитывая многомерность изучаемого явления, авторы ставили задачу выполнить сравнительный анализ на основе специальных математических методов и показать наличие как позитивных, так и негативных сдвигов. Полученные результаты позволяют выделить как сильные стороны, так и узкие места в развитии республик и учитывать полученные результаты при формировании приоритетов в стратегии регионального развития.

Комплексная оценка качества жизни проводилась авторами на основе официальной статистики. Для анализа выбраны показатели, которые по мнению авторов дают наиболее полное представление о качестве жизни в республике. Для получения убедительно-доказательных результатов разработан интегральный показатель, который представляет собой безразмерную величину, формирующуюся с учетом всего набора выбранных показателей. Отметим, что широкий перечень характеристик позволяет получить более надежную систему счета и более достоверные результаты.

На основе официальных статистических данных авторами сконструирован интегральный или обобщенный индекс качества жизни Q :

$$Q = \frac{\sum_{k=1}^n R_k}{n},$$

где n – это количество показателей качества жизни населения, в нашем случае $n = 31$;

$$R_k = \frac{P_k}{\max_j \{P_k\}}, k = \overline{1, n},$$

где P_k – численные значения показателей, взятых для характеристики качества жизни в республиках России; j – количество республик.

Широкий диапазон численных значений анализируемых показателей приводит к необходимости их нормирования, что позволяет получить сопоставимые оценки. Интегральный или обобщенный индекс качества жизни Q рассчитывался как среднее значение нормированных оценок.

Согласно проведенным расчетам за пять лет в составе РФ в Республике Крым индекс качества жизни Q увеличился, республика по величине индекса переместилась с 17-го места на 12-е. Добавим, что при этом многие аспекты качества жизни в Крыму не затронуты официальной статистикой, т.к. касаются исключительно Республики Крым и не вносятся в общий перечень социально-экономических показателей регионов России [3]. Например, строительство Крымского моста, восстановление водоснабжения, электроснабжения, строительство и реставрация дорог и т.д.

Что касается других республик РФ, то в 2015 г. наиболее высокое значение индекса отмечалось у Республики Татарстан (0,601), второе место поделили с практически одинаковым значением индекса (0,583) республики Адыгея и Башкортостан, на третье место вышла Чувашская Республика (0,574). Наиболее проблемными с позиции значений индекса качества жизни оказались республики Тыва (0,482), Карачаево-Черкесская (0,465) и Ингушетия (0,319).

Дополнительно по изложенной методике рассчитывался обобщенный индекс по выделенным блокам показателей, таким как население (три показателя), занятость и безработица (пять показателей), денежные доходы (восемь показателей), жилищные условия (четыре показателя), здравоохранение (три показателя), образование (три показателя), прочие (пять показателей).

Если проводить анализ по выделенным блокам, то по блоку «занятость и безработица» Республика Крым поднялась с 12-го места на третье. В оба анализируемых периода в состав лидеров по данному блоку входит Татарстан, в 2015 г. к нему присоединились республики Марий Эл и Удмуртия, а в 2020 г. – Адыгея и Крым.

По блоку «денежные доходы» Республика Крым также улучшила свои позиции, поднявшись с 20-го на 15-е место. Особо отметим, что по показателям, характеризующим степень социального расслоения (коэффициент Джини и коэффициент фондов) Крым находится в числе лидеров, занимая по их величине в 2015 г. первое место, а в 2020 г. – четвертое.

По блоку «жилищные условия» в целом ситуация практически не изменилась, но она изменилась по отдельным показателям. По вводу в действие жилых домов на 1 000 человек населения Крым перемещается с последнего 22-го на 12-е место. Но в то же время ухудшается индекс сравнения по удельному весу расходов домашних хозяйств на оплату жилищно-коммунальных услуг (переход с третьего места на 12-е) и по удельному весу аварийного жилищного фонда (переход с восьмого места на 16-е).

По блокам «здравоохранение», «образование» и прочие положение Республики Крым практически не изменилось. В блоке «образование» Крым переместился с седьмого места на третье. В блоке прочих показателей Крым лидирует по объему бытовых услуг на душу населения.

Большое количество показателей, характеризующих качество жизни, приводит к решению многомерной задачи. Многомерный анализ эффективен в решении задач классификации объектов. Для этих целей авторы использовали кластерный анализ. Для достижения корректности получаемых результатов большинство рассматриваемых показателей были соотнесены с численностью населения. Дополнительно решалась задача выбора масштаба, т.к. взятые для

анализа данные сильно разнятся по абсолютной величине. Решение поставленной задачи решалось нормализацией данных:

$$X_j^n = \frac{X_j - \bar{X}_j}{\sigma_j},$$

где X_j^n – нормализованное значение показателя X_j , \bar{X}_j – среднее значение показателя X_j , σ_j – стандартное отклонение.

В проводимом исследовании использовались иерархические агломеративные методы. В качестве метрики взято евклидово расстояние, а расстояние между кластерами определялось по методу Варда. Учитывая цели исследования, авторы сочли необходимым выполнять разбиение объектов на три кластера, со средними, лучшими и худшими характеристиками.

С использованием процедуры кластеризации для показателей 2015 г. по описанной выше технологии сформировано три кластера. В состав первого кластера вошли 11 республик (50 %), в состав второго кластера – четыре республики (18,2 %), в состав третьего – семь республик (31,8 %).

В лучший кластер вошли республики Коми, Башкортостан, Татарстан и Саха (Якутия). Отметим, что в лучшем кластере коэффициент Джини, коэффициент фондов и стоимость фиксированного набора потребительских товаров и услуг принимают максимальное значение, что носит явно негативный характер и требует дополнительного анализа. Если обратиться к показателям, характеризующим экономическое развитие, то можно увидеть, что в этих республиках самые высокие показатели экономического развития, такие как валовой региональный продукт на душу населения, величина основных фондов в экономике, сальдированный финансовый результат деятельности организаций. Очевидно, что в таких условиях бизнес развивается более активно и дает возможность определенным слоям населения получать высокие доходы [1].

Далее авторами выполнена проверка стабильности кластеров [2]. С этой целью аналогичная процедура кластеризации проведена на тех же показателях в 2020 г. Как показал анализ, выделенные кластеры достаточно устойчивы. Переходов объектов между кластерами немного.

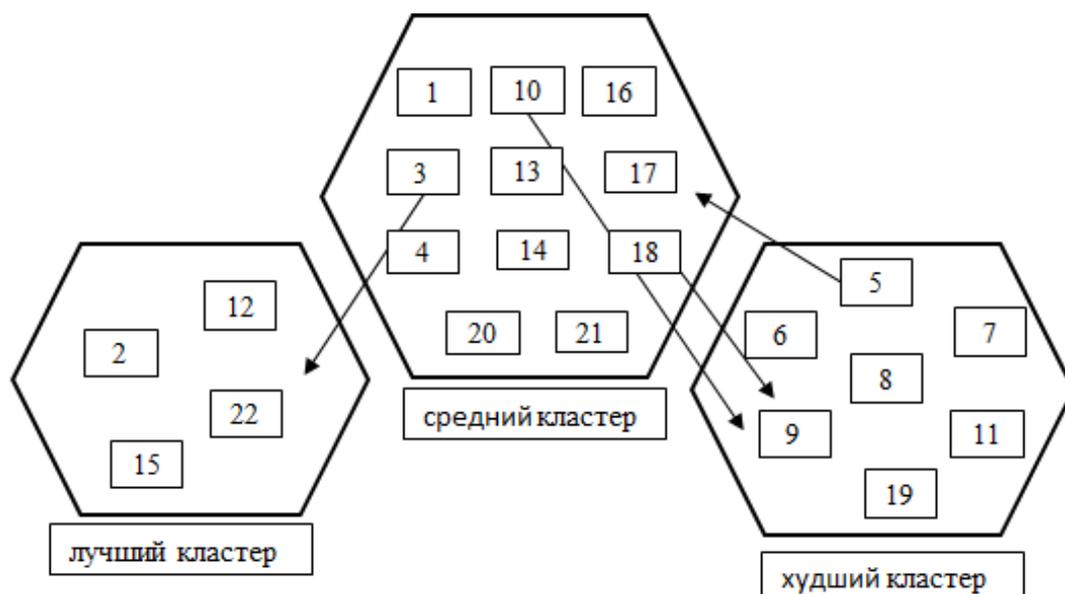


Рис. 1. Перемещение объектов между кластерами в 2020 г.

В состав лучшего кластера вошла республика Адыгея, переместившись из среднего кластера. Две республики (Северная Осетия-Алания и Тыва) переместились из среднего кластера в худший. Отметим, что ситуация в Республике Крым в выбранном признаковом пространстве за пятилетний период, на протяжении которого Крым находится в составе России, изменилась к лучшему. Крым переместился из худшего кла-

стера в средний.

На рис. 1 показано описанное выше перемещение объектов (нумерация республик соответствует их перечню в официальных статистических данных). Можно утверждать, что положение республик в признаковом пространстве, взятом для анализа, существенно не изменилось. Как позиции лидеров, так и позиции аутсайдеров остались неизменными.

Список литературы

1. Грибачев, П.А. Система принятия решений на предприятиях малого бизнеса / П.А. Грибачев // Наука и бизнес: пути развития. – 2022. – № 10(136). – С. 171–174.
2. Сазанова, Л.А. Факторы устойчивости цифровых платформ в современных условиях / Л.А. Сазанова // Наука и бизнес: пути развития. – 2023. – № 7(145). – С. 31–36.
3. Сулимин, В.В. Анализ технологий для экологии умного города / В.В. Сулимин, В.В. Шведов // Наука и бизнес: пути развития. – 2022. – № 7(133). – С. 119–121.

References

1. Gribachev, P.A. Sistema prinyatiya resheniy na predpriyatiyakh malogo biznesa / P.A. Gribachev // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2022. – № 10(136). – S. 171–174.
2. Sazanova, L.A. Faktory ustoychivosti tsifrovyykh platform v sovremennykh usloviyakh / L.A. Sazanova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2023. – № 7(145). – S. 31–36.
3. Sulimin, V.V. Analiz tekhnologiy dlya ekologii umnogo goroda / V.V. Sulimin, V.V. Shvedov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2022. – № 7(133). – S. 119–121.

УДК 681.5

К.А. КРЫШКО, Д.А. ЗАБОЛОТНЫЙ, Е.С. ТОРГАШОВ, Ш.Д. БАИМОВ

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

РАЗРАБОТКА ИНТЕРФЕЙСА ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА РЕАКТОРА ГИДРИРОВАНИЯ НА БАЗЕ YOKOGAWA CENTUM VP

Ключевые слова: производство этилена; реактор гидрирования; совершенствование технологического процесса; цифровой двойник; Yokogawa.

Аннотация. Разработка цифровых двойников является достаточно сложным процессом, который требует учитывать большое количество разносторонних факторов, влияющих на будущую работу моделируемого объекта. Реализацию цифрового двойника предлагается провести в одной распространенной функциональной среде программирования компании Yokogawa, которая включает в себя весь спектр выполняемых функций для реализации как сложных, так и простых технических объектов. Наравне с выполненным математическим моделированием не менее важным фактором является разработка интерфейса рассматриваемого технологического объекта. Целью работы является разработка интерфейса цифрового двойника реактора гидрирования. В результате работы разработан интерфейс двойника, который является идентичной копией мнемосхемы реального объекта.

В предыдущих исследованиях [1] упоминалась разработка цифрового двойника реактора гидрирования ацетилена производства этилена. Однако недостаточно выявить математическую зависимость технологических параметров. Для полноценного функционирования программного обеспечения необходимо создать точную копию мнемосхемы действующего реактора с целью интуитивного понимания работы двойника. В работе применяются стандартные «фигуры» в виде реактора, клапана, индикаций приборов с

системными номерами, связей контуров регулирования.

Каждый прибор имеет свое уникальное системное имя (например, PDIR2103), название и так называемую панель управления. Она представляет собой специальное окно, с помощью которого можно наблюдать за состоянием прибора, а также управлять им. При вызове соответствующих позиций открываются лицевые панели. Примерный вид лицевой панели канала измерения представлен на рис. 1.

Контур регулирования представляет из себя связь между клапаном и прибором, измерения которого являются управляющим воздействием на регулирование процессом. Один из контуров управления представлен на рис. 2 и состоит из измерительного прибора и исполнительного устройства. Выходная связь от регулятора на клапан показана пунктирной линией белого цвета.

Функция отображения данных тренда может выполнить отображение собранных или сохраненных данных тренда в окнах тренда или в точке тренда.

В окне тренда данные могут выводиться на дисплей по мере их сбора, либо ранее собранные данные могут повторно быть выведены на дисплей в графическом виде или как текущие значения в цифровом виде.

Можно изменить назначение (распределение) перьев тренда, выведенных на дисплей в окне тренда.

Функция записи тренда имеет трехуровневую структуру: блок трендов, окно тренда и окно точки тренда. На графике данные тренда отображаются трендами группы. В одном тренде группы можно отобразить до восьми записанных точек. Диапазон оси данных определя-

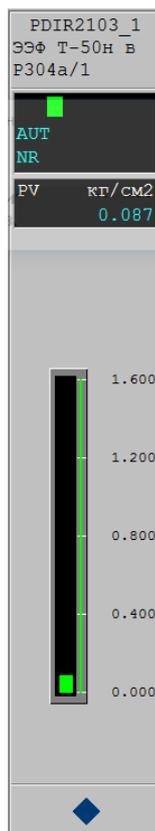


Рис. 1. Лицевая панель показывающего прибора

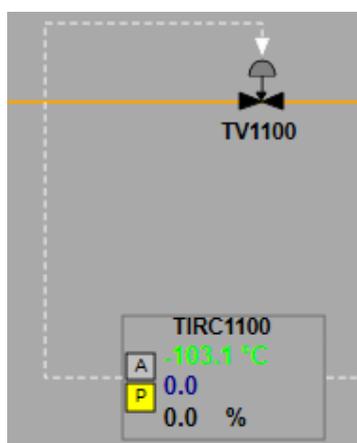


Рис. 2. Одноконтурное регулирование на мнемосхеме

ет ширину отображения по оси данных в окне тренда. При изменении диапазона оси данных этот элемент определяет верхнее и нижнее предельные значения для каждого значения данных тренда.

В результате исследований был разработан интерфейс цифрового двойника действующего

реактора гидрирования ацетилена. В цифровом двойнике применили классическое ПИД-регулирование с учетом управления процессом на реальном объекте. Применение цифрового двойника позволит выполнять исследования объекта без вмешательства в работу действующего реактора.

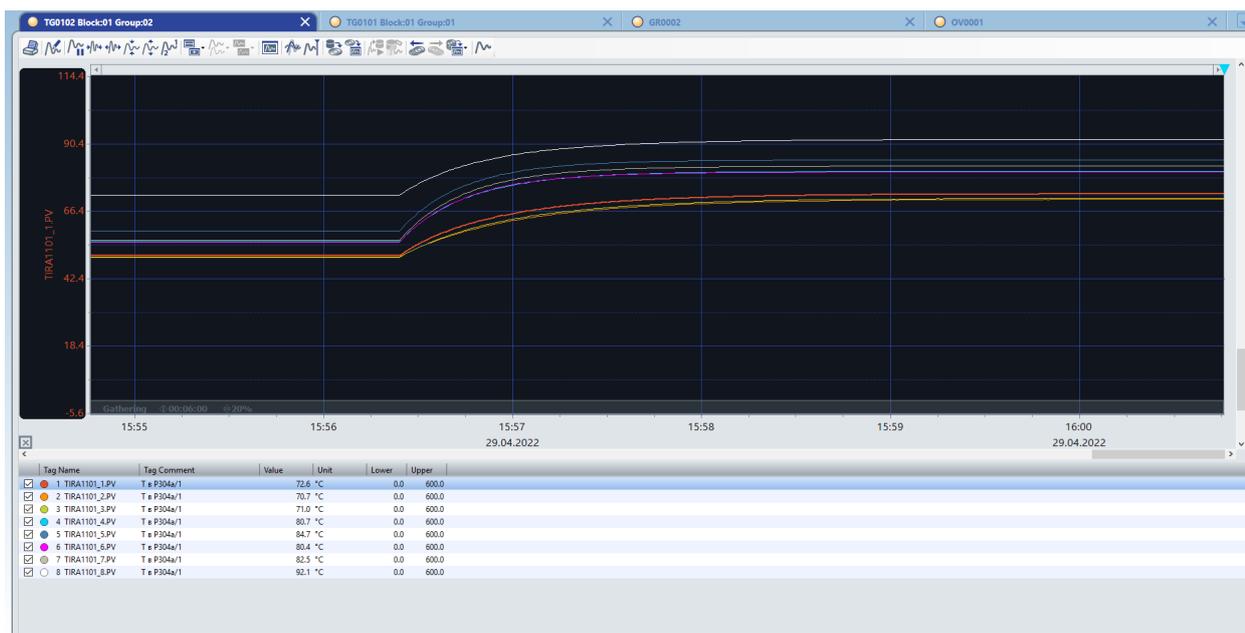


Рис. 3. Температурный тренд

Список литературы

1. Коваленко, Н.А. Реализация цифрового двойника реактора гидрирования на базе YOKOGAWA CENTUM VP / Н.А. Коваленко, И.В. Прахов, К.А. Крышко, Э.И. Ахметшина // Наука и бизнес: пути развития. – 2022. – № 4(130). – С. 18–20.
2. 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.
3. Баширов, М.Г. Цифровой двойник лабораторного комплекса с регулятором на основе нечеткой логики / М.Г. Баширов, А.М. Хафизов, Р.Р. Адельгужин // Южно-Сибирский научный вестник. – 2023. – № 3(49). – С. 108–113.

References

1. Kovalenko, N.A. Realizatsiya tsifrovogo dvoynika reaktora gidrirovaniya na baze YOKOGAWA CENTUM VP / N.A. Kovalenko, I.V. Prakhov, K.A. Kryshko, E.I. Akhmetshina // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2022. – № 4(130). – S. 18–20.
3. Bashirov, M.G. Tsifrovoy dvoynik laboratornogo kompleksa s regulyatorom na osnove nechetkoy logiki / M.G. Bashirov, A.M. Khafizov, R.R. Adel'guzhin // Yuzhno-Sibirskiy nauchnyy vestnik. – 2023. – № 3(49). – S. 108–113.

© К.А. Крышко, Д.А. Заболотный, Е.С. Торгашов, Ш.Д. Баимов, 2023

УДК 004.42

Д.О. ЛАВРЕНТЬЕВ¹, В.Ю. БЕЛАШ²¹ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО», г. Санкт-Петербург;²ФГБОУ ВО «Калужский государственный университет имени К.Э. Циолковского», г. Калуга

О СОЗДАНИИ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ УЧЕТА УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ: ВЫБОР СЕРВИСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ РАЗРАБОТКИ

Ключевые слова: база данных (БД); клиент-сервер; кроссплатформенное приложение; сетевая архитектура; система управления базами данных (СУБД); разработка; Dart; Flutter; HTTP-запрос; IntelliJ IDEA; PostgreSQL; SQL; RESTful API.

Аннотация. В данной статье будет рассмотрен вопрос о программных средствах и технологиях создания кроссплатформенных мобильных приложений. Цель исследования – создание кроссплатформенного программного продукта для обеспечения информационной поддержки работы преподавателя в образовательном учреждении (контроль успеваемости, посещаемости и выполнения работ обучающимися). Гипотеза исследования заключается в удобстве использования подобных программных средств в образовательных учреждениях. Методы исследования: анализ литературы о разработке приложений, идеализация и формализация представлений о внедрении программных продуктов, тестирование. Достигнутые результаты: созданное кроссплатформенное приложение подготовлено к внедрению в образовательный процесс.

Разработка мобильных приложений является долгим и нелегким процессом, который требует определенных ресурсов для доведения проекта до стадии эксплуатации. Для создания мобильных приложений используются разные специализированные платформы и фреймворки, каждый из которых имеет про-

работанную документацию. Потребление ресурсов у технологий разработки распределяется индивидуально, каждый покрывает свои аспекты.

Есть множество разных платформ и библиотек для создания продукта *Android*, *iOS*, *Windows Phone*. В данном параграфе будут подобраны критерии для сравнения платформ разработки мобильных приложений, проанализированы действующие способы создания продукта для телефона и подобрана лучшая среда для «Электронного журнала».

Кроссплатформенность – основная характеристика приложения. Приложение обретает дополнительный спрос и актуальность, если оно может корректно работать с разными операционными системами. Например, если программа живет только в рамках *IOS*, то пользователи других платформ не смогут использовать данный продукт. А в нашем случае для программного продукта «Электронный журнал» предполагается низкий порог доступа.

На рынке информационных технологий существует много решений для задач создания программного обеспечения (ПО), но гораздо меньше отвечает параметру кроссплатформенности. На данный момент актуальными и работоспособными технологиями являются: *Xamarin*, *React Native*, *Flutter&Dart*. Все они имеют индивидуальный язык программирования и структуру работы.

Xamarin.Forms, 2011 – это инструмент для создания приложений на языках *C#*, *F#*, *Visual Basic* [6]. Актуален для ключевых платформ на рынке технологий: *Android*, *iOS* и *UWP1*.

Xamarin.Forms используется только в *Visual Studio*, что составляет уникальность платформы. *Visual Studio* не поддерживают сторонние плагины, что указывает на закрытость системы. Использует язык разметки *XAML*. Работает на основе иерархии «родитель-потомок» [5].

React Native (2015) позволяет создавать мобильные приложения, используя при этом только *JavaScript* с такой же структурой, что и у *React*. Это дает возможность составлять многофункциональный мобильный *UI* с применением декларативных компонентов [3].

Flutter&Dart – платформа, созданная компанией *Google* [2]. Язык разработки был создан конкретно для решения задач разработки кроссплатформенных приложений [1]. Фреймворк разработки имеет исключительно точный перечень инструментов. Для создания кроссплатформенного приложения «Электронный журнал» будет использоваться именно этот способ разработки.

Существует несколько подходов к разработке кроссплатформенных приложений.

1. Индивидуальная разработка для каждой из представленных платформ. Это самый неэффективный и ресурсозатратный подход. Главным его минусом является создание графического интерфейса и взаимодействия с платформой индивидуально для каждой операционной системы (ОС) устройств реализуют конкретный пул языков программирования [4]. Например, для *iOS* нетипично использование любых языков программирования, кроме *Swift* и *Objective-C*. Отсюда можно сделать вывод о том, что для реализации потребуются *N* отделов разработчиков, где *N* – количество ОС для разрабатываемого кроссплатформенного приложения.

2. Использование специализированного под кроссплатформенные приложения фреймворка решает проблему высокой ресурсозатратности первого способа. Такой подход дает возможность реализовать проект, используя один язык программирования. Также упрощает создание графического интерфейса для разных платформ, используя общий макет проектирования внешней оболочки приложения. Однако сторона верстки дизайнера неэффективна, так как при отличии элементов для разных ОС может возникнуть проблема наложения слоев.

3. Способ разделения проектов по ОС

устройства – самый эффективный способ, который принимает лучшее от двух предыдущих, а именно разделение на проекты и использование фреймворка. Главным преимуществом является возможность создавать отдельный макет верстки графического интерфейса приложения, используя один язык программирования. Если рассматривать один из популярных фреймворков *Xamarin.Forms*, можно прийти к выводу о том, что нет идеального представления фреймворка. Использование *Flutter* в некоторых аспектах лучше, но он также не реализует простые методы создания кроссплатформенного приложения. Как итог, появляется основная проблема: требуется наличие специалиста, который умеет реализовывать тот или иной фреймворк.

Исходя из вышеописанных подходов, можно подчеркнуть, что основными составляющими являются: пользовательский интерфейс, логика работы сайта. Однако не стоит забывать, что разрабатываемое кроссплатформенное приложение контроля успеваемости и посещаемости обучающихся должно подключаться к БД.

Rest-API – интерфейс между клиентом и сервером, обеспечивающий их взаимодействие с помощью *HTTP*-запросов.

Серверная сторона обрабатывает запрос от клиента, далее, после вычислений, формируется веб-страница, которая отправляет ее клиенту по сети с использованием протокола *HTTP*. Хранение обработанных данных будет производиться на подготовленной базе данных. В качестве метода увеличения стабильности и быстродействия системы выбран прокси сервер, он в перспективе будет выполнять функцию распределения нагрузки. Прокси сервер освободит *HTTP*-сервер от всех запросов пользователя, которые формируются из статических файлов. Исходя из описания методов *Rest-API*, автоматизированная система будет основываться на базе данных, *HTTP*-сервере, прокси *HTTP*-сервере пользовательского интерфейса.

Система контроля успеваемости и посещаемости позволяет смоделировать эффективность студента. Подобные решения позволяют построить более четкую и структурированную информацию о группе обучающихся. Также такие программные средства обеспечивают хранение данных прокторинга, посещаемости конференций, процент выполнения курса на единой платформе.

Список литературы

1. Атаджанов, К.О. Кроссплатформенная разработка мобильных приложений на основе набора средств разработки Flutter / К.О. Атаджанов, Д.С. Шарапиев, Д.И. Акрамова, А.К. Овсянкин // Наука и бизнес: пути развития. – 2020. – № 3(105). – С. 30–32.
2. Баккет, К. Dart в действии / К. Баккет. – М. : ДМК Пресс, 2013. – 528 с.
3. Королев, А.В. Роль XML в разработке программного обеспечения / А.В. Королев // Ежегодная богословская конференция Православного Свято-Тихоновского гуманитарного университета. – 2015. – № 25. – С. 345.
4. Лаврентьев, Д.О. Разработка клиент-серверного кроссплатформенного приложения с использованием современных технологий / Д.О. Лаврентьев, В.Ю. Белаш // Наука и бизнес: пути развития. – 2023. – № 3(141). – С. 35–38.
5. Паничев, С. Язык программирования C#: история, специфика, место на рынке [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://geekbrains.ru/posts/yazyk-programmirovaniya-c-sharpistoriya-specifika-mesto-na-rynke>.

References

1. Atadzhanov, K.O. Krossplatformennaya razrabotka mobil'nykh prilozheniy na osnove nabora sredstv razrabotki Flutter / K.O. Atadzhanov, D.S. Sharapiyev, D.I. Akramova, A.K. Ovsyankin // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2020. – № 3(105). – S. 30–32.
2. Bakket, K. Dart v deystvii / K. Bakket. – M. : DMK Press, 2013. – 528 s.
3. Korolev, A.V. Rol' XML v razrabotke programmnoy obespecheniya / A.V. Korolev // Yezhegodnaya bogoslovskaya konferentsiya Pravoslavnyy Svyato-Tikhonovskoy gumanitarnoy universiteta. – 2015. – № 25. – S. 345.
4. Lavrent'yev, D.O. Razrabotka kliyent-servernogo krossplatformennogo prilozheniya s ispol'zovaniyem sovremennykh tekhnologiy / D.O. Lavrent'yev, V.YU. Belash // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2023. – № 3(141). – S. 35–38.
5. Panichev, S. YAzyk programmirovaniya S#: istoriya, spetsifika, mesto na rynke [Electronic resource]. – Access mode : <https://geekbrains.ru/posts/yazyk-programmirovaniya-c-sharpistoriya-specifika-mesto-na-rynke>.

© Д.О. Лаврентьев, В.Ю. Белаш, 2023

УДК 2.3.6

А.А. ЛЮЗЕ

ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», г. Москва

ПОДХОДЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ КОМПЕНДИУМА ВСЕМИРНОЙ ТАМОЖЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Ключевые слова: изменение подходов к таможенному контролю на этапах цепочки поставок; Компендиум ВТамО; система управления рисками; таможенные органы.

Аннотация. Сегодня таможенный контроль нацелен на справедливый баланс между соблюдением требований, процедурами упрощений и контролем за ограниченными и запрещенными к перевозке товарами и грузами. Основным инструментом для достижения поставленной цели является использование системы управления рисками, соответствующей Компендиуму Всемирной таможенной организации по управлению рисками. Система управления рисками дает возможность проводить таможенное администрирование на всех уровнях контроля каждому должностному лицу согласно его компетенции.

Таможенные службы по всему миру отвечают за реализацию широкого спектра государственной политики в таких разнообразных сферах, как сбор доходов, торговля, контроль пассажирских перевозок, борьба с терроризмом и контрабандой, культурное наследие, интеллектуальная собственность, сбор статистических данных и охрана окружающей среды. Некоторые из этих функций часто выполняются от имени других правительственных министерств и ведомств посредством внедрения широкого спектра согласованных режимов контроля, при этом таможня несет ответственность за администрирование и обеспечение соблюдения соответствующих нормативных требований в международных пунктах пропуска.

В дополнение к общей ответственности за поддержание контроля за трансграничным

перемещением товаров, людей и транспортных средств таможенные органы также имеют мандат на обеспечение надлежащего уровня упрощения процедур торговли и пересечения границ и, следовательно, должны поддерживать определенный нормативный контроль. Современная тенденция направлена на минимальное вмешательство, исключая навязчивость и тотальный контроль на границе. Добиваться этого помогает определенный подход в области контроля, в том числе с помощью передовых технологий.

Применение принципов управления рисками обеспечивает баланс между контролем и лояльностью при пересечении границ и позволяет таможенным администрациям перейти от традиционного контроля в стиле «полный досмотр от верхов до низов» к операционной модели, основанной на оценке рисков.

Цифровизация является главным приоритетом для создания безбумажной таможенной среды для упрощения таможенных процессов. Электронное оформление товаров, концепция «единого окна», ненавязчивые проверки и управление рисками на основе анализа данных являются основой современного таможенного администрирования.

Согласно пересмотренной Киотской конвенции (RKC) и Системе стандартов SAFE, управление рисками должно быть принято всеми современными таможенными администрациями. Более того, Всемирная торговая организация (ВТО) также признает и одобряет подход контроля на основе управления рисками, который подразумевает, что таможенные администрации концентрируют свой контроль на грузы и товары с высоким уровнем риска, и ускоряет выпуск грузов и товаров с низким уровнем риска.

Хотя применение управления рисками в оперативном таможенном мониторинге отличается в разных странах, многие таможенные администрации сегодня внедряют стандартизированную оценку рисков, включающую определенные критерии избирательности и направленности. Используя значительный объем имеющихся в распоряжении данных, прогностический анализ и машинное обучение, таможня обеспечивает более автоматизированный (интеллектуальный) контроль таможенных рисков и снижает человеческий фактор в принятии решений.

Современное управление комплаенсом, основанное на оценке рисков, базируется на нескольких ключевых принципах. Их можно, в целом, сгруппировать в четыре основные категории: законодательная база страны и административные рамки, подход к системе управления рисками и технологические рамки, принятые таможенными администрациями. В совокупности эти четыре категории представляют собой ключевые факторы, определяющие то, каким образом могут быть ускорены трансграничные потоки и каким образом может осуществляться таможенный контроль.

Внедрение системы управления рисками предполагает принятие решений и проведение процедур, основанных на оценке рисков, которые позволяют поддерживать баланс между контролем, упрощением процедур и безопасностью цепочки поставок. Внедрение процедур, основанных на оценке риска, включает в себя мероприятия, которые связаны с ранним предоставлением информации для оценки риска, вмешательством в цепочку поставок для операций с высоким уровнем риска, мерами по недопущению или минимизации риска, а также возможностью проведения расследований в случае несоблюдения требований или обнаружения мошенничества.

Автоматизация позволяет эффективно, действенно и своевременно анализировать огромные объемы информации в соответствии с заранее установленными критериями риска, основанными на данных, и помогает принимать решения как о высоких, так и о низких уровнях риска. Стоит также упомянуть передовые технологии, в частности современные технологии неинтрузивного досмотрового оборудования, которые при использовании на основе оценки рисков могут привести к повышению эффективности досмотровой деятельности и ускорению оформления. Все вышесказанное соответствует стандартам и руководящим принципам пересмотренной Киотской конвенции, Системе стандартов *SAFE* и стратегии «Таможня в 21 веке», которые в совокупности обеспечивают ключевые строительные блоки для современного таможенного администрирования.

В таможенном контексте контроль и управление рисками товаров, транспортных средств или людей начинается в международном пункте пропуска отправления и продолжается контролем в пункте прибытия. Современный подход к управлению соответствием требованиям признает, что стратегии снижения рисков могут и должны применяться во всей цепочке поставок. В нем также признается, что сочетание множества мер по минимизации рискам часто приводит к лучшим результатам и более эффективному использованию ресурсов. Там, где существуют соответствующие правовые, технологические и эксплуатационные механизмы, многоуровневый подход может также способствовать выявлению рисков, координации ответных мер и сотрудничеству между таможенными органами разных стран. Термин «многоуровневый» используется для описания всего процесса принятия решений и других действий, которые могут осуществляться таможней в рамках этой непрерывной цепочки поставок.

Список литературы

1. Ершов, А.Д. Система управления рисками в таможенном деле / А.Д. Ершов. – СПб : ГИОРД. – 2014. – № 3. – С. 320–357.
2. Костин, А.А. Система управления рисками при осуществлении таможенного контроля / А.А. Костин. – СПб : Интермедия. – 2014. – № 3. – С. 224–311.
3. Люзе, А.А. Рекомендации для развития Центральной Торговой Площадки / А.А. Люзе // Наука и бизнес: пути развития. – 2022. – № 10(136). – С. 153–155.
4. Полякова, Я.И. Система управления рисками при предварительном информировании / Я.И. Полякова // Молодой ученый. – 2015. – № 4(84). – С. 306–307.
5. Никифорова, Л.Е. Стратегическое управление инновациями на основе развития интеллек-

туального капитала / Л.Е. Никифорова. – Новосибирск : Сибирская академия финансов и банковского дела, 2010. – 450 с.

6. Тебекин, А.В. Менеджмент / А.В. Тебекин. – М. : Инфра-М, 2014.

7. Актуальные вопросы модернизации экономики региона : монография / Г.А. Сульдина, С.А. Владимирова, А.Р. Шагимуллин, И.С. Глебова. – Казань : Казанский Издательский Дом, 2011. – 222 с.

8. Trade Facilitation Agreement. WTO Ministerial Conference, 2013.

9. Risk Management Compendium. Site WCO 2023.

References

1. Yershov, A.D. Sistema upravleniya riskami v tamozhennom dele / A.D. Yershov. – SPb : GIORД. – 2014. – № 3. – S. 320–357.

2. Kostin, A.A. Sistema upravleniya riskami pri osushchestvlenii tamozhennogo kontrolya / A.A. Kostin. – SPb : Intermediya. – 2014. – № 3. – S. 224–311.

3. Lyuze, A.A. Rekomendatsii dlya razvitiya Tsentral'noy Torgovoy Ploshchadki / A.A. Lyuze // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2022. – № 10(136). – S. 153–155.

4. Polyakova, YA.I. Sistema upravleniya riskami pri predvaritel'nom informirovanii / YA.I. Polyakova // Molodoy uchenyy. – 2015. – № 4(84). – S. 306–307.

5. Nikiforova, L.Ye. Strategicheskoye upravleniye innovatsiyami na osnove razvitiya intellektual'nogo kapitala / L.Ye. Nikiforova. – Novosibirsk : Sibirskaya akademiya finansov i bankovskogo dela, 2010. – 450 s.

6. Tebekin, A.V. Menedzhment / A.V. Tebekin. – М. : Инфра-М, 2014.

7. Aktual'nyye voprosy modernizatsii ekonomiki regiona : monografiya / G.A. Sul'dina, S.A. Vladimirova, A.R. Shagimullin, I.S. Glebova. – Kazan' : Kazanskiy Izdatel'skiy Dom, 2011. – 222 s.

© А.А. Люзе, 2023

УДК 004.9 : 519.8

О.В. ПАШКОВСКАЯ, В.А. СУЧКОВ

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

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ НА КАЧЕСТВО ВОДЫ

Ключевые слова: геоинформационные технологии; моделирование качества воды; обработка данных; факторы окружающей среды; *QGIS*.

Аннотация. В современном мире геоинформационные технологии используют для решения задач по обеспечению сохранения и восстановления природных ресурсов. С их помощью возможно осуществить мониторинг, обработку и анализ большого количества данных. В настоящий момент времени еще не существует систем, специализирующихся на определении качества воды в водотоках. Описывается разработанная система, в функционал которой входит получение большого объема информации из разных источников, обработка данных, сохранение их в определенном стандарте и публикация результатов для дальнейшего улучшения работы системы. На платформе *QGIS* создана геоинформационная система (ГИС) и встроенные модули для анализа данных.

Геоинформатика является относительно молодым направлением в науке, сформировавшимся во второй половине XX века. Объектами исследования геоинформатики являются географические объекты, а также системы, использующие вычислительные технологии для обработки данных, которые называются геоинформационными системами [3]. Разработанные методы и технологии позволяют осуществлять мониторинг и анализ пространственных данных, планирование и прогнозирование в различных отраслях науки и деятельности человека [5]. Современные технологии могут также благоприятно влиять на защиту природных экосистем, благодаря чему во всем мире они активно используются и развиваются.

В настоящий момент времени подобные ответвления могут помочь в решении многих проблем загрязнения окружающей среды, в том числе и водных ресурсов. Одним из наиболее простых методов определения качества окружающей среды, подсказанным самой природой, является биоиндикация. Это оценка изменений в среде при помощи биологических объектов (видов-индикаторов) [8]. Однако сбор проб является очень длительным и дорогостоящим процессом. Использование доступной геоинформационной системы, позволяющей прогнозировать качество воды, обучаться на основе уточненных данных, позволит оперативно определять воздействие окружающей среды на организмы.

Технологии геоинформационных систем используются практически во всех сферах хозяйства страны и незаменимы в случаях, где присутствуют пространственно-координатные данные объекта или данные для построения информационной модели территории. Одной из самых популярных таких систем в России является *QGIS*. Это свободное программное обеспечение, поддерживающее множество векторных и растровых форматов и баз данных, а также имеющее богатый набор как встроенных, так и добавляемых инструментов [9]. Именно возможность создания модулей и скриптов, позволяющих гораздо быстрее и качественнее работать с данными и решать специфичные задачи, позволяет создавать системы под различные требования.

Разработан дополнительный модуль для получения различных наборов данных и создания слоев для удобного отображения и изучения результатов. Важно, чтобы модуль в процессе работы проводил корректировку полученных данных с добавлением дополнительной информации. После этого возможен экспорт дан-

ных в сеть для дальнейшего хранения. Когда соберется достаточное количество данных за определенный промежуток времени, модуль должен проанализировать данные и составить прогноз дальнейшего изменения качества воды. Коэффициенты внешних факторов, используемые в уравнении прогноза, вычисляются с помощью машинного обучения и могут быть опубликованы, что позволит создать наиболее точное уравнение для ускорения процесса прогнозирования и увеличения его точности. Чем больше данных будет собрано, тем точнее станет модель прогнозирования. Данное решение позволит определить влияние различных факторов на качество воды в водоемах, провести анализ и спрогнозировать изменения, а также откорректировать время и место сбора проб воды в будущем. Полученные данные планируется использовать для контроля и улучшения экологической обстановки. Разрабатываемое решение основано на возможности *QGIS* поддержки сценариев на языке программирования *Python*, который является одним из наиболее известных скриптовых языков. При создании модуля в *QGIS* на *Python* выделим несколько этапов: 1) ввод команд в консоли *Python QGIS*; 2) создание и использование расширений на *Python*; 3) создание собственного приложения на базе *QGIS API*.

Многие необходимые технологии уже присутствуют в данной геоинформационной системе. На начальном этапе разрабатываемому модулю нужно, используя скрипты, совершить ряд операций и получить необходимые данные. Такой подход позволит не только ускорить процесс, но и привести данные к единому стандарту. Вторая часть модуля, отвечающая за прогнозирование изменений качества воды, использует базу данных и метод машинного обучения для вычисления значения коэффициентов влияния внешних факторов. Таким образом, мы получаем инструмент, работающий на уже созданной, поддерживаемой и распространенной на территории РФ платформе.

Стоит отметить недостаток использования *QGIS*, связанный с выходом новых версий программы. Это может повлиять на стабильность работы *QGIS* с интегрированными программами, такими как *SAGA*. В связи с этим более эффективно использовать определенную версию программы. Решение проблемы нестабильной работы при обновлении системы возможно при использовании *NextGIS QGIS*, полнофунк-

циональной настольной ГИС для создания и редактирования данных, производства карт и выполнения аналитических операций. *NextGIS* является разработкой молодой российской команды, которая активно участвует в развитии *QGIS* [6]. Для использования системы анализа качества воды в водоемах необходимо установить *NextGIS QGIS*, *SAGA* и разрабатываемый модуль. После этого пользователь может опубликовать свои результаты в сеть.

Преимуществом *NextGIS* является возможность создания форм *NextGIS FormBuilder*, которые позволят корректно отображать и добавлять данные, используя мобильные устройства. С функционалом создания форм появляется возможность добавлять данные, например, координаты с помощью мобильного устройства, находясь в экспедиции. Запись данных в режиме реального времени поможет облегчить работу как экспедитора, так и пользователя. С использованием *NextGIS Mobile* создавать, собирать и редактировать геоданные в полевых условиях станет еще удобнее. Данный продукт работает в онлайн и офлайн режимах и мгновенно синхронизирует изменения с Веб ГИС. Вторым значимым плюсом *NextGIS QGIS* является интеграция с *NextGIS.com* [2]. Чтобы разместить результаты исследования на веб-карте, необходимо сохранить файлы проекта в системе координат *WGS 84 (EPSG:3857)*. После чего, имея два типа файлов (стиля слоев с расширением *.qml* и таблицы слоев с расширением *.shp*), войти в аккаунт на своем сайте в облаке *NextGIS.com*, создать новые слои через опцию «Создать ресурс – Векторный слой» и во вкладке «Векторный слой» загрузить файл с расширением *.shp*. После сохранения ресурса остается загрузить все файлы, объединить файлы стилей с их слоями и разместить слои на карте. В результате формируется веб-карта проекта. Указанный алгоритм позволяет упростить работу, если над проектом работает несколько специалистов или если необходимо показать проект другому человеку.

Реки являются путями сообщения, издавна через реки транспортировали товары и перевозили людей, они были источником для рыбалки. Именно на берегах рек возникали поселения. Реки используют для получения электроэнергии, так как гидроэлектростанции производят более дешевую энергию. Конечно, все перечисленные факты крайне негативно повлияли на водную среду и ее обитателей. В настоящее

время все более широкое распространение для оценки качества природных вод приобретают экологический мониторинг и биотестирование. Для проведения регулярных наблюдений за экологическим состоянием многочисленных водных объектов необходимо большое количество профессиональных экологов. Сбор проб воды с участков рек для сбора информации об экологическом состоянии является сложной задачей, занимающей длительный промежуток времени. В связи с этим, используя полученные данные, необходимо учитывать время и условия их сбора для корректировки анализа.

Для классификации качества воды были взяты методы биоиндикации по сообществам зообентоса [1; 7]. Для оценки используется комплексный подход, включающий анализ нескольких биоиндикационных показателей, которые традиционно используются в гидробиологических исследованиях в мировой и отечественной практиках.

Работа информационной системы основывается на том, что качество воды в водотоках зависит от внешних факторов. В большей степени на изменение качества воды влияют климатические, погодные условия, водный режим, деятельность человека, рельеф местности, геологическое строение рельефа, связь с водоемом, растительный покров водосборов, бассейнов и их почвенный покров. Также влияют атмосферные осадки и состав почвы.

Некоторые из этих факторов, такие как скорость течения реки, можно получить, проанализировав карту высот и измеряя изменения глубины, берегов и т.п. Можно также разделить реки на составляющие и узнать влияние русла реки на качество воды. Часть факторов, например, состав почвы, придется брать из других карт, используя инструментарий *QGIS*.

Разрабатываемый модуль разделяет карту на участки, каждый из которых обладает своей характеристикой, в том числе и качества воды. Позже, взяв образцы с одного участка в течение некоторого времени, можно провести анализ и посмотреть, какие факторы и с какой силой влияют на качество, и составить таблицы факторов и уравнение. Таблицы факторов содержат значения неизвестного при каждом значении фактора. Уравнения же содержат коэффициенты значимости факторов при определенном их наборе. Следовательно, при изменении используемых факторов появляется новое уравнение. В конечном итоге система выбирает уравнение,

которое наиболее точно отображает качество воды и выдает используемые факторы.

Так как качество воды можно классифицировать по различным признакам, то для конечного результата используется наихудший вариант. Например, если для исследованного участка по одной классификации качество воды высокое, а по другой низкое, то конечным результатом будет низкое качество воды. Конечно, модуль сохраняет все данные, поэтому уравнения составляются для каждой классификации отдельно.

Благодаря *NextQIS FormBuilder* и *NextQIS Mobile* возможно создать удобное отображение карты на мобильных устройствах, что сильно облегчит задачу экспедиторам. Однако метод обладает одним очень значимым минусом, а именно длительным вводом параметров объекта. Крайне неудобно при создании каждой точки или полигона заполнять все атрибуты, поэтому гораздо быстрее задать только номер объекта, а после использовать импорт таблиц *Excel*. При создании шаблонной таблицы, учитывая некоторые стандарты, можно ввести сразу большой объем информации и связать его с уже построенными объектами. Для этого необходимо построить таблицу, в которой верхняя строка отвечала бы за название атрибутов, а далее были заполнены параметры. Важно учитывать, что один из столбцов (как правило, первый) должен содержать индикаторный номер объекта. Далее остается задать таблице формат *CSV* и загрузить его через разрабатываемое решение. Более того, решение обладает возможностью экспорта данных, что позволит изучать и редактировать их в табличной форме.

Некоторые факторы можно ввести из различных источников, например, при гидрологическом моделировании необходимо получить карту высот. Источниками являются ресурсы *EarthExplorer* [10] и «Информационная система: почвенно-географическая база данных России» [4]. Возможность интеграции уже существует в геоинформационной системе *QGIS*, предлагаемое решение только автоматизирует их и уменьшит количество монотонных операций для пользователя.

После того как модуль установлен в *QGIS*, необходимо воспользоваться новым инструментом и определить по четырем координатам область исследования. После этого модуль на карте создает полигон водотоков, который разбивается на составляющие реки: исток; устье;

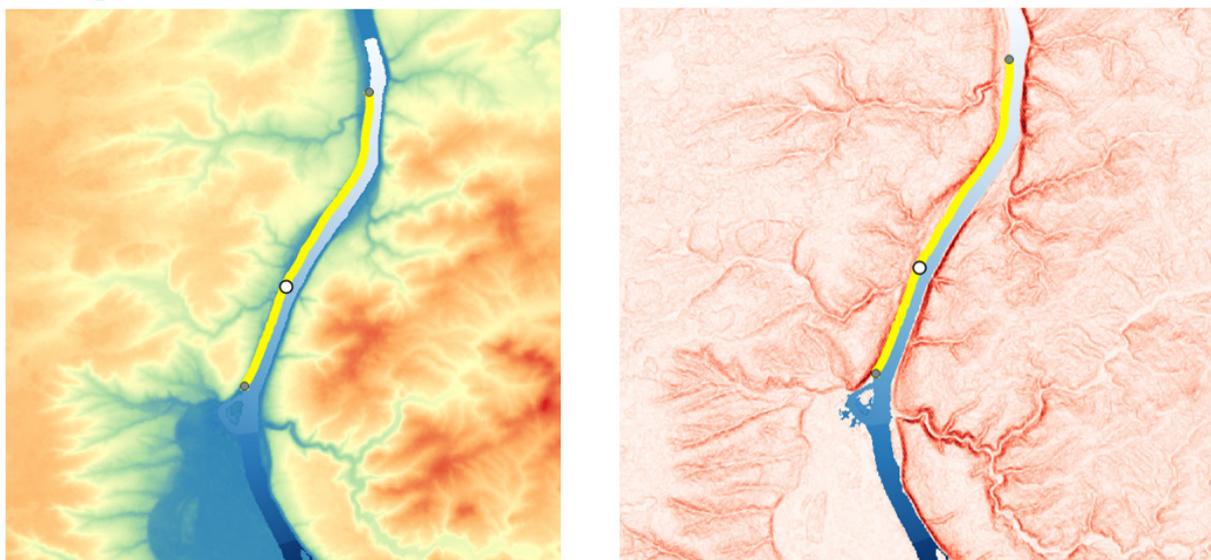


Рис. 1. Работа модуля

русло и пойма; терраса и притоки. Границы определяются с помощью карты высот и корректируются через параметры пользователем. Теперь задача модуля – это создать таблицу факторов на определенный период и визуально представить область влияния каждого из них в виде отдельного слоя (рис. 1). Задать область влияния факторов можно с помощью точки, круглого полигона определенного радиуса и полигона со свободными границами. Таблица атрибута слоя содержит столбцы индикаторного номера, реальное значение фактора и значение, кластеризованное системой. В отдельной таблице в строках отражены области, значения факторов которых не совпадают с соседними. После того как все факторы записаны, модуль создает линейное уравнение с несколькими переменными без свободного коэффициента. В данном уравнении значение – это прогнозируемая оценка качества воды, переменные – кластеризованные значения факторов, взятые из таблицы, а коэффициенты – значимость фактора, вычисляемая автоматически. Коэффициенты могут принимать только положительные значения, а их общая сумма равна единице. Корректировкой коэффициентов и границ кластеризованных значений занимается модуль, подбирая наиболее подходящее решение, чтобы прогнозируемая оценка (значение уравнения) была наиболее близка к реальной. Важной характеристикой является время сбора проб, поэтому каждая таблица привязана к сво-

ему времени, а недостающие показатели прогнозируются. После этого модуль вводит значения характеристик в линейное уравнение и сравнивает его с реальными результатами сбора проб воды. Корректируя коэффициенты, модуль улучшает уравнение. Стоит также отметить, что для каждой классификации качества воды используется отдельное уравнение.

Получив готовое уравнение, модуль сохраняет его и все введенные данные и с разрешения пользователя публикует их. Модуль использует сохраненные данные для сравнения полученных результатов за весь промежуток времени и усовершенствует уравнение, к которому могут обратиться другие пользователи. Так, со временем при пополнении базы данных предполагается, что полученное уравнение сможет относительно точно показать качество воды любой реки, а также составить прогноз, основываясь на уравнении тренда.

Использование компьютерных технологий при создании имитационных математических моделей динамики для сохранения водных ресурсов водотоков может сыграть важную роль в позитивном влиянии на экологию планеты и стать одной из составляющих научно-технического прогресса. Используя геоинформационные системы, человечество сумеет найти рычаги защиты окружающей среды.

Разрабатываемое решение находится на этапе создания и апробации, но благодаря своей относительной простоте в технической части

оно имеет огромный потенциал для улучшения и добавления новых возможностей. Адаптивность решения позволит использовать его в качестве мощного инструмента анализа факторов окружающей среды и прогнозирования качества водных ресурсов.

Список литературы

1. Андрианова, А.В. Геоинформационная веб-система для обеспечения гидробиологического мониторинга на примере зообентоса р. Енисей / А.В. Андрианова, О.Э. Якубайлик // Вычислительные технологии. – 2016. – Т. 21. – № 1. – С. 5–14.
2. Бесплатные геоинформационные решения QGIS и NextGIS [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://itnan.ru/post.php?c=1&p=321710>.
3. Геоинформатика / В.И. Лайкин, Г.А. Упоров. – Издательство АмГПГУ, 2010. – 162 с.
4. Информационная система: Почвенно-географическая база данных России [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://soil-db.ru>.
5. Кадочников, А.А. Формирование геоинформационного Интернет-портала для задач мониторинга состояния природной среды и ресурсов / А.А. Кадочников, В.Г. Попов, А.А. Токарев, О.Э. Якубайлик // Журн. СФУ. Серия: Техника и технологии. – 2008. – Т. 1. – № 4. – С. 377–386.
6. Станкевич, С.В. Бесплатные геоинформационные решения QGIS и NextGIS // Хабр [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://habr.com/ru/post/321710>.
7. Сучков, В.А. Особенности формирования базы экоданных в геоинформационной системе QGIS / В.А. Сучков, О.В. Пашковская, А.В. Андрианова // Решетневские чтения : Материалы XXV Международной научно-практической конференции, посвященной памяти генерального конструктора ракетно-космических систем академика М.Ф. Решетнева. В 2-х частях, Красноярск, 10–12 ноября 2021 года / Под общей редакцией Ю.Ю. Логинова. Том Часть 2. – Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, 2021. – С. 328–329.
8. Сучков, В.А. Проектирование информационной системы оценки влияния экологических факторов на качество воды в водоемах / В.А. Сучков, О.В. Пашковская // Решетневские чтения : Материалы XXVI Международной научно-практической конференции, посвященной памяти генерального конструктора ракетно-космических систем академика М.Ф. Решетнева. В 2-х частях, Красноярск, 09–11 ноября 2022 года / Под общей редакцией Ю.Ю. Логинова. Том Часть 2. – Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, 2022. – С. 270–272.
9. QGIS – лучшая настольная ГИС с открытым исходным кодом [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://qgis.org/ru/site/about/index.html>.
10. EarthExplorer [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://earthexplorer.usgs.gov>.

References

1. Andrianova, A.V. Geoinformatsionnaya veb-sistema dlya obespecheniya gidrobiologicheskogo monitoringa na primere zoobentosa r. Yenisey / A.V. Andrianova, O.E. Yakubaylik // Vychislitel'nyye tekhnologii. – 2016. – Т. 21. – № 1. – С. 5–14.
2. Besplatnyye geoinformatsionnyye resheniya QGIS i NextGIS [Electronic resource]. – Access mode : <https://itnan.ru/post.php?c=1&p=321710>.
3. Geoinformatika / V.I. Laykin, G.A. Uporov. – Izdatel'stvo AmGPGU, 2010. – 162 s.
4. Informatsionnaya sistema: Pochvenno-geograficheskaya baza dannykh Rossii [Electronic resource]. – Access mode : <https://soil-db.ru>.
5. Kadochnikov, A.A. Formirovaniye geoinformatsionnogo Internet-portala dlya zadach monitoringa sostoyaniya prirodnoy sredy i resursov / A.A. Kadochnikov, V.G. Popov, A.A. Tokarev, O.E. Yakubaylik // Zhurn. SFU. Seriya: Tekhnika i tekhnologii. – 2008. – Т. 1. – № 4. – С. 377–386.
6. Stankevich, S.V. Besplatnyye geoinformatsionnyye resheniya QGIS i NextGIS // Khabr [Electronic resource]. – Access mode : <https://habr.com/ru/post/321710>.
7. Suchkov, V.A. Osobennosti formirovaniya bazy ekodannykh v geoinformatsionnoy sisteme

QGIS / V.A. Suchkov, O.V. Pashkovskaya, A.V. Andrianova // Reshetnevskiye chteniya : Materialy XXV Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy pamyati general'nogo konstruktora raketno-kosmicheskikh sistem akademika M.F. Reshetneva. V 2-kh chastyakh, Krasnoyarsk, 10–12 noyabrya 2021 goda / Pod obshchey redaktsiyey YU.YU. Loginova. Tom Chast' 2. – Krasnoyarsk : Sibirskiy gosudarstvennyy universitet nauki i tekhnologiy imeni akademika M.F. Reshetneva, 2021. – S. 328–329.

8. Suchkov, V.A. Proyektirovaniye informatsionnoy sistemy otsenki vliyaniye ekologicheskikh faktorov na kachestvo vody v vodoyemakh / V.A. Suchkov, O.V. Pashkovskaya // Reshetnevskiye chteniya : Materialy XXVI Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy pamyati general'nogo konstruktora raketno-kosmicheskikh sistem akademika M.F. Reshetneva. V 2-kh chastyakh, Krasnoyarsk, 09–11 noyabrya 2022 goda / Pod obshchey redaktsiyey YU.YU. Loginova. Tom Chast' 2. – Krasnoyarsk : Sibirskiy gosudarstvennyy universitet nauki i tekhnologiy imeni akademika M.F. Reshetneva, 2022. – S. 270–272.

9. QGIS – luchshaya nastol'naya GIS s otkryтым iskhodnym kodom [Electronic resource]. – Access mode : <https://qgis.org/ru/site/about/index.html>.

10. EarthExplorer [Electronic resource]. – Access mode : <https://earthexplorer.usgs.gov>.

© О.В. Пашковская, В.А. Сучков, 2023

УДК 69.003.12:658.86

Н.Ю. ЮФЕРОВА¹, Е.В. БЕКУШЕВА²¹ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева»;²ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕСТА ПОЛА ЗАРЕМБКИ ДЛЯ ВЫБОРА МОДЕЛИ ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ НЕДВИЖИМОСТИ

Ключевые слова: качество оценивания; недвижимость; оценочная модель; тест Пола Зарембки.

Аннотация. Объектом данного исследования являются жилые объекты вторичного рынка недвижимости Красноярска. Целью исследования является выявление наилучшей эконометрической модели, описывающей зависимость цены жилого объекта от местоположения объекта. В соответствии с целью работы были поставлены следующие задачи: 1) на основе базы данных недвижимости, выставленной на продажу в первом полугодии 2023 г., построить модели для оценки объектов недвижимости; 2) провести расчеты на основе теста Пола Зарембки; 3) по результатам теста выявить модель, обеспечивающую наилучшее соответствие опытным данным. Гипотеза исследования: стоимость жилого объекта недвижимости зависит от местоположения объекта. В работе были использованы метод наименьших квадратов и тест Пола Зарембки. Основные результаты: выявлена наилучшая модель описания зависимости цены жилого объекта от «коэффициента престижности» района (местоположения объекта).

Часто на первом этапе эконометрического моделирования перед исследователем стоит выбор между линейной моделью регрессии и нелинейными формами зависимости. Как правило, предпочтение отдается линейным формам [1].

Но многие регрессионные модели различной функциональной формы нельзя сравнивать с помощью стандартных критериев. Одним из таких стандартных способов проверки гипоте-

зы о линейной зависимости между исследуемыми факторами является расчет коэффициента детерминации R^2 . Другим методом выбора функциональной зависимости между переменными является тест Бокса-Кокса.

Пол Зарембки разработал одну из разновидностей теста Бокса-Кокса специально для случая выбора между линейной и логарифмической моделями регрессии.

Суть этой методики заключается в том, что к результирующему фактору y применяется процедура так называемого масштабирования. Такое преобразование в будущем может позволить сравнивать величины сумм квадратов отклонений линейной и логарифмической моделей регрессий.

Для построения модели была использована база данных, включающая в себя 560 коммерческих предложений продаж жилых объектов за первые шесть месяцев 2023-го г. Были построены четыре модели зависимости цены жилого объекта от «коэффициента престижности» района [2–4]:

- 1) линейная;
- 2) логарифмическая;
- 3) степенная;
- 4) экспоненциальная.

Графики указанных уравнений представлены на рис. 1.

Наибольшее значение R^2 (0,784) имеет степенная модель: $y = 39,201x^{1,0927}$. Но остальные зависимости, приведенные на рис. 1, имеют коэффициент детерминации не намного ниже. Исследуя зависимости подробнее, мы выяснили, что график отклонений логарифмической модели: $1\,739,6\ln(x) - 4\,192,9$ не соответствует условиям Гаусса-Маркова, поэтому данная функция была исключена из дальнейшего исследования.

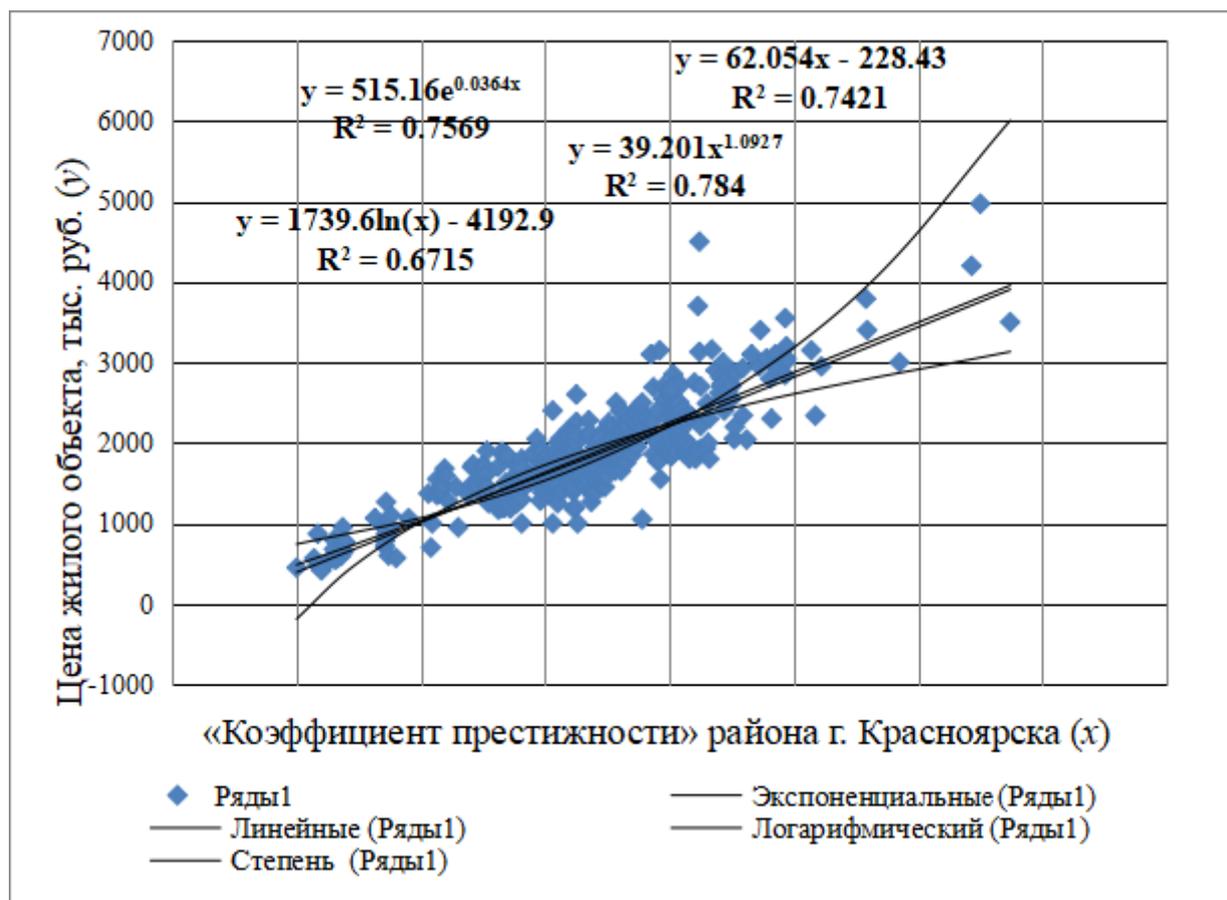


Рис. 1. Регрессионные зависимости x и y

Из оставшихся трех моделей остановимся на линейной и степенной, имеющих наибольшие коэффициенты детерминации R^2 . Теперь необходимо выбрать модель, которая наиболее точно описывает опытные данные.

Для этих целей нами и будет использован тест Пола Зарембки.

Процедура теста состоит из следующих этапов.

1. Рассчитывается среднее геометрическое значения y в исследуемой выборке ($n = 560$):

$$\bar{y}_{\text{геом.}} = \sqrt[n]{\prod y_i} = 1750,884.$$

2. Пересчитываются наблюдения y , они делятся на это значение, т.е. $y_i^* = y_i / (\text{среднее геометрическое } y)$, где y_i^* – пересчитанное значение для i -го наблюдения.

Оценивается регрессия для линейной модели с использованием y_i^* вместо y и для степенной модели с использованием $\ln(y^*)$ вместо

$\ln(y)$; во всех других отношениях модели должны оставаться неизменными.

Теперь значения SS (суммы квадратов отклонений) для двух уравнений сравнимы и, следовательно, модель с меньшей SS обеспечивает лучшее соответствие.

В нашем случае расчеты по тесту показали следующие результаты:

- значение SS для линейной модели – 44,617;
- значение SS для степенной модели – 47,149.

Предварительно можно сказать, что линейная модель лучше описывает статистические данные, т.к. $SS_{\text{линейн.}} = 44,617 < SS_{\text{степ.}} = 47,149$.

Если требуется проверить, не обеспечивает ли одна из моделей значимо лучшее соответствие опытным данным, необходимо вычислить величину χ^2 : $\chi^2_{\text{выч}} = (n/2) \ln(Z)$, где n – количество наблюдений, Z – отношение значений SS в пересчитанных регрессиях, и взять ее аб-

солютное значение. Эта статистика имеет распределение χ^2 с одной степенью свободы, и если она превышает критическое значение χ^2 при выбранном уровне значимости, то делается вывод о наличии значимой разницы в качестве оценивания.

На завершающем этапе теста проверим, насколько линейная модель лучше степенной. В целях проверки вычислили расчетное значение χ^2 -статистики:

$$\chi_{\text{расч.}}^2 = (560 / 2) * \ln(47,149 / 44,617) = 15,46.$$

Итак, подведем итог.

Мы сравнили полученное значение с χ^2 критическим = 3,8415 (1 степень свободы, 5 % уровень значимости). Поскольку $15,46 > 3,8415$, следовательно, линейная модель значительно лучше описывает опытные данные.

Таким образом, мы выяснили, что зависимость между ценой жилого объекта и районом расположения объекта имеет линейный характер, что является крайне важным для построения моделей предварительной оценки объектов недвижимости.

Список литературы

1. Сенашов, С.И. Эконометрическое моделирование стоимости жилья в Красноярске: монография / С.И. Сенашов, Н.Ю. Юферова, Е.Л. Вайтекунене. – Красноярск : Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т, 2015. – 178 с.
2. Юферова, Н.Ю. Определение факторов, влияющих на результаты математического моделирования оценки стоимости вторичного жилья / Н.Ю. Юферова, М.А. Дроздов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2020. – С. 281–283.
3. Юферова, Н.Ю. Моделирование стоимости недвижимости с учетом экологической составляющей / Н.Ю. Юферова, М.А. Дроздов. – Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2021. – № 8(122). – С. 118–120.
4. Юферова, Н.Ю. Математическое моделирование стоимости объектов недвижимости / Н.Ю. Юферова, М.А. Дроздов. – Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2021. – № 8 (122). – С. 76–82.

References

1. Senashov, S.I. Ekonometricheskoye modelirovaniye stoimosti zhil'ya v Krasnoyarske: monografiya / S.I. Senashov, N.YU. Yuferova, Ye.L. Vaytekunene. – Krasnoyarsk : Sib. gos. aerokosmich. un-t, 2015. – 178 s.
2. Yuferova, N.YU. Opredeleniye faktorov, vliyayushchikh na rezul'taty matematicheskogo modelirovaniya otsenki stoimosti vtorichnogo zhil'ya / N.YU. Yuferova, M.A. Drozdov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2020. – S. 281–283.
3. Yuferova, N.YU. Modelirovaniye stoimosti nedvizhimosti s uchetom ekologicheskoy sostavlyayushchey / N.YU. Yuferova, M.A. Drozdov. – Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2021. – № 8(122). – S. 118–120.
4. Yuferova, N.YU. Matematicheskoye modelirovaniye stoimosti ob'yektov nedvizhimosti / N.YU. Yuferova, M.A. Drozdov. – Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2021. – № 8 (122). – S. 76–82.

© Н.Ю. Юферова, Е.В. Бекушева, 2023

УДК 004.7

*С.М. МАЛЬЦЕВА^{1,2}, Т.А. ЧЕРКЕСОВ¹, М.А. ЗОСИМОВА³, С.А. ШИГАЕВА⁴**¹ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина»;**²Филиал ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет путей сообщения»;**³Волго-Вятский филиал ФГБОУ ВО «Московский технический университет связи и информатики»;**⁴ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный лингвистический университет имени Н.А. Добролюбова», г. Нижний Новгород*

КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРЕСТУПНОСТЬ: ВИДЫ, УЯЗВИМЫЕ ГРУППЫ

Ключевые слова: компьютерные технологии; молодежь; старшее поколение.

Аннотация. Целью данной работы является выявление степени осведомленности с проблемой компьютерной преступности людей различных возрастных групп в Нижегородской области. Гипотеза: чем старше человек, тем меньше он знает о видах интернет-преступлений, рискуя стать их жертвой.

Методы исследования: анализ научной литературы о компьютерной преступности, анкетирование, сравнительный анализ данных по возрастным группам и видам компьютерных преступлений.

Результаты: в процентном соотношении наиболее осведомленной категорией является молодежь до 20-ти лет.

Введение

Сегодня вследствие бурного развития технологий происходит информатизация всех сфер общества. Информатизация – один из главных процессов современного общества. Она несет позитивные возможности, такие как электронный вызов врача, контроль самоизоляции граждан и другие, но существуют и негативные: компьютерная преступность, которая является последствием глобализации компьютерных технологий; компьютерные сети и интернет стали объектами преступления, а также средствами их совершения.

Методология

Целью данной работы является выявление степени осведомленности с проблемой компьютерной преступности людей различных возрастных групп в Нижегородской области. Предполагается поэтапное выполнение следующих задач: изучить теоретическую составляющую проблемы, изучить правовое регулирование компьютерной преступности в Российской Федерации, провести анкетирование. Методы исследования: анализ научной литературы о компьютерной преступности, анкетирование, сравнительный анализ данных.

Результаты

В настоящее время жертвой компьютерных преступников может стать как любой человек, так и целые государства; количество преступлений в виртуальном пространстве растет пропорционально росту пользователей [1]. Эта сфера преступлений привлекает злоумышленников из-за ее характерных особенностей.

1. Анонимность. Развитые механизмы анонимности и сложное строение инфраструктуры компьютерных сетей позволяют преступникам оставаться в тени.

2. Транснациональный характер преступлений. Злоумышленник и потерпевший в момент совершения противоправного деяния могут находиться в разных странах.

3. Многообразие способов совершения преступлений. Компьютерные технологии быстро развиваются, поэтому многие пользовате-

Таблица 1. Основные виды компьютерных преступлений

Виды компьютерных преступлений	Описание
Взлом	Несанкционированный доступ к данным с помощью компьютерных сетей
Фишинг	Рассылка мошеннических сообщений с целью получения различных данных пользователя
Компьютерные вирусы	Вид вредоносных программ. Отличительной чертой является самовоспроизведение
Киберпреследование	Преследование одного пользователя другим с помощью электронных средств связи
«Кража личности»	Использование персональных данных другого человека для получения выгоды
Кибервымогательство	Вымогательство в интернете, осуществляемое с помощью угроз распространения персональных данных или другой информации
Кибервойна	Компьютерное противостояние в интернете
Киберзапугивание	Использование электронных средств связи для запугивания пользователей, в частности детей и подростков [3]

ли сети не успевают адаптироваться к изменениям.

4. Дистанционный характер преступлений. Отсутствие физического контакта между преступником и потерпевшим.

5. Чрезвычайная сложность компьютерных сетей [2].

Из-за многообразия способов совершения компьютерные преступления сложно классифицируются. Анализ литературы позволил выделить основные (табл. 1).

Для защиты сети передачи данных и выявления уязвимостей многие организации устраивают проверки с помощью тех же инструментов, что и используют для кибератак преступники.

В исследовании проблемы компьютерной преступности приняли участие респонденты, пользующиеся интернетом и компьютерными технологиями ежедневно (100 человек). Анкетирование происходило в онлайн и офлайн формах, в нем приняли участие люди, проживающие в Нижнем Новгороде и городах Нижегородской области. Средний возраст респондентов составил 20 лет, самому старшему из респондентов было 58 лет, младшему – 13 лет. Среди принявших участие в анкетировании мужчин оказалось 72 %. Отметим, что большая вовлеченность мужчин в тему компьютерных преступлений и компьютерной безопасности соответствует общемировым трен-

дам, которые подтверждаются исследованием 2015 г. популярного ресурса *StackOverflow*, согласно которому 92 % всех *IT*-разработчиков в мире мужчины. Среди респондентов доля молодежи до 20-ти лет составила 86 %. Таким образом, мы можем сделать вывод о том, что тема киберпреступности в Нижегородской области вызывает большой интерес у лиц мужского пола до 20-ти лет, но стоит отметить, что все опрошенные граждане знакомы с проблемой компьютерного мошенничества.

Поскольку половозрастной состав респондентов «смещен» в сторону молодого населения, для исследования знания видов киберпреступности группировка по возрасту была произведена следующим образом: граждане до 20-ти лет включительно, от 21-го г. до 30-ти лет и старше 30-ти лет. Численность указанных групп составила 88, 6 и 6 человек соответственно. Оценка количества респондентов, знакомых с различными видами компьютерного мошенничества в разрезе возрастных групп, представлена на рис. 1.

Полученные данные свидетельствуют о том, что в процентном соотношении наиболее ознакомленной категорией является молодежь до 20-ти лет, это обуславливается тем, что подрастающее поколение больше интересуется компьютерными технологиями, чем представители оставшихся групп. Отдельно отметим, что в каждой из групп респонденты больше всего

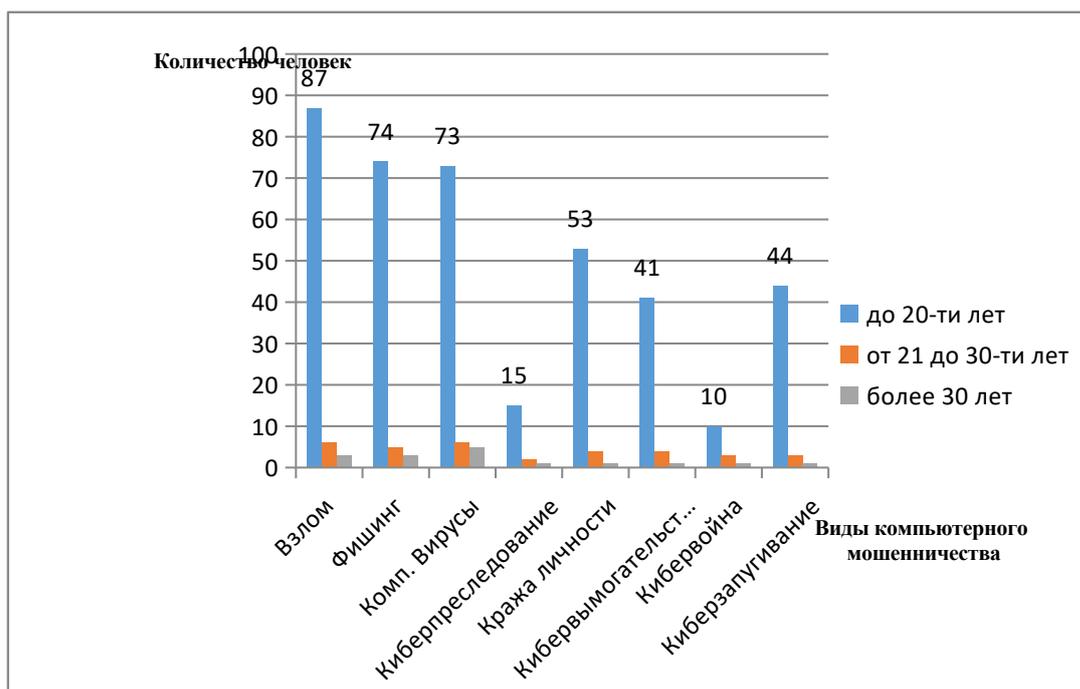


Рис. 1. Оценка количества респондентов, знакомых с различными видами компьютерного мошенничества

осведомлены о таких видах компьютерного мошенничества, как взлом, фишинг и компьютерные вирусы. Возможно, это свидетельствует об их наибольшей распространенности.

В настоящее время наблюдается довольно позитивная тенденция решения данной проблемы, так как молодежь осознает всю ее важность и все реже становится жертвой компьютерных преступлений [4]. Очевидно, что с увеличением

возраста процент людей, ознакомленных с опасностью компьютерных преступлений, уменьшается. Вследствие этого в ходе исследования была выявлена закономерность: чем старше человек, тем чаще он становится жертвой компьютерных преступлений. Очень важно обучать взрослых людей безопасному пользованию компьютерными сетями и уменьшить опасность проблемы компьютерного мошенничества [5].

Список литературы

1. Ефремова, М.А. К вопросу о понятии компьютерной информации / М.А. Ефремова // Российская юстиция. – 2017. – № 7. – С. 50–52.
2. Бегишев, И.Р. Понятие и виды преступлений в сфере обращения цифровой информации / И.Р. Бегишев: автореф. дисс. ... канд. юр. н.: 12.00.08. – Казань : Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2017. – 18 с.
3. Состояние преступности // МВД РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://мвд.рф/reports>.
4. Мальцева, С.М. Профессии, воспринимающиеся как безделье / С.М. Мальцева, Д.М. Парамонова, С.А. Шигаева, Е.А. Рябкова // Наука и бизнес: пути развития. – 2023. – № 6(144). – С. 135–137.
5. Волкова, Е.Н. Увлеченность программированием: к определению статуса и содержания понятия / Е.Н. Волкова, Л.В. Скитневская, А.Н. Морева // Вестник Мининского университета. – 2023. – Т. 11. – № 1. – С. 9.

References

1. Yefremova, M.A. K voprosu o ponyatii komp'yuternoy informatsii / M.A. Yefremova // Rossiyskaya yustitsiya. – 2017. – № 7. – С. 50–52.
2. Begishev, I.R. Ponyatiye i vidy prestupleniy v sfere obrashcheniya tsifrovoy informatsii / I.R. Begishev: avtoref. diss. ... kand. yur. n.: 12.00.08. – Kazan' : Kazanskiy (Privolzhskiy) federal'nyy universitet, 2017. – 18 s.
3. Sostoyaniye prestupnosti // MVD RF [Electronic resource]. – Access mode : <https://mvd.rf/reports>.
4. Mal'tseva, S.M. Professii, vosprinimayushchiesya kak bezdel'ye / S.M. Mal'tseva, D.M. Paramonova, S.A. Shigayeva, Ye.A. Ryabkova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2023. – № 6(144). – S. 135–137.
5. Volkova, Ye.N. Uvlechennost' programmirovaniyem: k opredeleniyu statusa i sodержaniya ponyatiya / Ye.N. Volkova, L.V. Skitnevskaya, A.N. Moreva // Vestnik Mininskogo universiteta. – 2023. – T. 11. – № 1. – S. 9.

© С.М. Мальцева, Т.А. Черкесов, М.А. Зосимова, С.А. Шигаева, 2023

УДК 658.7.012.12(075.8)

Д.А. СКВОРЦОВА, К.Д. РУДЕНКО

ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет

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

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ В ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКЕ

Ключевые слова: аналитика логистической деятельности; Индустрия 4.0; Интернет всего; методы прогнозирования в логистике; транспортная логистика; цепь поставок; *Big Data*; *RFID*.

Аннотация. Проведен анализ современных технологий, используемых в транспортной логистике. В результате анализа выявлены основные виды систем, которые используются для автоматизации и оптимизации цепи поставок. Определены технологии, которые повышают эффективность логистической деятельности, а также позволяют уменьшить затраты. Выявлено, что *RFID*-метки уменьшают затраты на рабочую силу на 30 %. Рассмотрены различные методы обработки больших данных, которые позволяют оптимизировать работу логистической структуры, а также построить прогнозы и перспективы деятельности.

Цель исследования – изучение современных технологий, используемых в транспортной логистике.

Задачи исследования следующие.

1. Выявление основных видов современных технологий, применяемых для автоматизации и оптимизации цепи поставок.

2. Определение технологий, способствующих повышению эффективности логистической деятельности и снижению затрат.

3. Рассмотрение различных методов обработки больших данных в целях оптимизации работы транспортной логистики.

Гипотеза исследования: применение современных технологий позволяет значительно оптимизировать работу транспортной логистики, повысить ее эффективность и снизить затраты.

Методы исследования.

1. Анализ научных и практических публикаций, относящихся к теме транспортной логистики и использованию современных технологий в ней.

2. Изучение и анализ данных о применении технологий Индустрии 4.0, *Big Data*, методов прогнозирования и автоматизации в транспортной логистике.

Анализ и интерпретация данных о влиянии современных технологий на транспортную логистику.

Появление Индустрии 4.0 связано с распространением интернет-технологий. Цифровизация изменила все сферы производства, включая управление цепями поставок. Технологии Индустрии 4.0 позволяют оптимизировать и автоматизировать логистические процессы, увеличить прозрачность цепей поставок и обеспечить рост операционной эффективности [1]. Можно выделить следующие технологии, позволяющие повысить эффективность управления цепями поставок:

- *RFID (Radio-frequency identification)* – метки, которые используются для отслеживания партий грузов, идентификации транспорта;

- мультиагентное моделирование;

- *Big Data* (большие данные), анализ и обработка которых позволяют сравнивать показатели цепей поставок в реальном времени, осуществлять мониторинг и управление логистикой на основе метрик;

- построения квантильных прогнозов с высокой точностью;

- многомерные сетевые структуры;

- системы быстрого реагирования;

- автоматизированные управляемые транспортные средства;

- Интернет всего (*IoE*)/*IoT (Internet of Things* – интернет вещей) используется для управления автопарками и отслеживания грузов.

Далее будут рассмотрены более подробно современные методы, которые используются в транспортной логистике для повышения ее эф-

фективности.

RFID-система аутентификации, которая связывает физический объект с его цифровыми атрибутами. Например, связь товара, находящегося в пути на склад, с его местонахождением, стоимостью, датой прибытия на склад. Технология *RFID* обладает преимуществом над штрих-кодом, поскольку обладает криптографическими протоколами. В транспортной логистике *RFID* позволяет решать следующие задачи: бесконтактно идентифицирует партии грузов, предоставляет информацию о передвижении грузовой единицы в режиме онлайн, контролирует время доставки и позволяет оперативно реагировать на внештатные ситуации, помогает организовать автоматизацию процессов сортировки грузов и их комплектования [2].

Стоит отметить, что *RFID*-метки могут считываться без прямой видимости на больших расстояниях от 20 см до 300 м, а также через различные препятствия. Существует возможность дополнения меток новой информацией в ходе использования. Кроме того, *RFID* обладает долгим сроком использования – до 10 лет [3].

Основным потенциалом экономии затрат *RFID*, который обсуждается в исследованиях [4], является возможность сокращения стоимости рабочей силы. Во многом это связано с тем, что метки *RFID* можно считывать автоматически без какого-либо вмешательства, в отличие от других технологий, таких как штрих-код или *QR*-код. Экономия на рабочей силе может достигать более 30 % от операционных затрат. Кроме того, использование *RFID* позволяет уменьшать несоответствие запасов и повышает точность прогнозирования спроса. Эти факторы способствуют дальнейшему сокращению складских расходов, связанных с хранением и заказом товаров [5].

1. Мультиагентная модель на основе приближенных наборов данных для создания цепи поставок в динамических средах. Мультиагентная система включает в себя набор агентов, их среду взаимодействия и данные о результатах деятельности. Применение мультиагентной технологии в динамической среде позволяет достичь высокой самоорганизации участников и оперативной реакции на отклонения.

Мультиагентная модель позволяет создавать программных агентов, которые оптимизируют целевые параметры: поставка должна быть выполнена в необходимый срок, с мини-

мальными затратами, качественно и надежно. Для создания Мультиагентной модели используются следующие подходы:

– *OMG MASIF (Object Management Group Mobile Agent System Interoperability Facility)* нацелен на возможность непрерывного перемещения мобильных агентов между мультиагентными системами;

– спецификации *FIPA (Foundations for Intelligent Physical Agents)* базируются на обеспечении возможности взаимодействия агентов через стандартизованную коммуникацию [6].

2. Модель экспоненциального сглаживания в контексте ее использования в прогнозировании цепи поставок. Данная модель позволяет измерять спрос с помощью дважды линейной (*LINLIN*) функции потерь ошибок прогнозов спроса. Полученные в результате процедуры квантильного прогнозирования значения используются для прогнозирования месячных микроэкономических временных рядов, а также квартальных и годовых данных о продажах. Такой подход приводит к более достоверным прогнозам, чем стандартные эконометрические подходы и популярные методы из практики логистического прогнозирования.

Функции затрат цепи поставок типа *LINLIN* являются привлекательным решением для построения квантильных прогнозов с высокой точностью. Это также подтверждается тестами, проверяющими квантильные прогнозы на основе ранговых методов [7].

3. Многомерные сетевые структуры используются для анализа непрерывных и дискретных потоков данных. Данный подход ориентирован на разработку алгоритмов информационных систем, отвечающих за функционирование процессов логистической сети.

Многомерные сетевые структуры позволяют решать логистические задачи более эффективно, позволяют принимать сбалансированные решения благодаря оперативной обработке больших объемов информации с использованием технологий искусственного интеллекта [8].

4. Системы быстрого реагирования (*Quick response – QR*) используют гибкий подход при планировании запасов, зависящем от изменений рынка. Такой подход позволяет сократить время выполнения заказов. Компании, использующие *QR*-системы, повышают качество управления запасами за счет оперативной корректировки прогнозных значений данных об изменениях рынка. Для внедрения *QR*-систем требуется на-

личие правильного способа транспортировки. Один из способов оптимального выбора варианта транспортировки для продукции с коротким жизненным циклом можно осуществить с помощью динамического программирования.

Использование методов динамического программирования позволяет сделать следующие выводы:

- в любой момент времени заказа, если прогнозируемый средний спрос достаточно велик (по отношению к критическому порогу), оптимальным будет использование способа транспортировки с фиксированной стоимостью;

- в противном случае следует использовать способ транспортировки «(за единицу) с переменной стоимостью» [9].

5. Автоматизированные управляемые транспортные средства – система *AGV*. Она представляет собой автоматическую систему логистического снабжения. Это не только транспортировка материала из пункта *A* в пункт *B* по заранее заданному маршруту, но и сложная система, состоящая из перегрузочных станций или динамических конвейеров, которые могут доставлять материал точно в срок, автоматически разгружая его в назначенном месте. Такие системы значительно повышают производительность и автоматизацию производства, повышают точность поставок и снижают затраты. Автоматизированная логистика является важным элементом логистики 4.0. В сочетании с системами мониторинга, компьютерным моделированием и эмуляцией они образуют очень надежную систему, способную быстро реагировать на любые изменения [10].

6. Интернет всего (*IoE*) позволяет отслеживать товары и услуги в режиме реального

времени. *IoT* занимает первое место в рейтинге самых прорывных технологий для изменения работы компаний и отраслей [1]. В соответствии с прогнозом Глобального института *McKinsey* Интернет вещей до 2025 г. принесет мировой экономике от 4 до 11 трлн долларов США [11]. Логистика по-прежнему страдает от высоких цен и низкой эффективности в нынешней отрасли. Эти проблемы могут быть решены с помощью развития Интернета вещей в логистике. *IoE* играет важную роль в информационно-коммуникационных технологиях, поскольку он может генерировать огромные объемы данных и оценивать сложные связи между транзакциями, представленными этими данными, с использованием различных математических методов [12]. Несмотря на активное развитие логистической отрасли, безопасность стала предметом особой важности в связи со сложными технологиями и огромным объемом данных [13].

Для повышения операционной эффективности необходимо внедрять анализ информации и технологии больших данных в различные компоненты цепи поставок. Сокращение транспортных издержек и повышение безопасности перевозок, решение профессиональных проблем в логистике и железнодорожной отрасли позволят увеличить объемы производства за счет использования современных технологий. Рост количества перевозок требует новых подходов к управлению цепями поставок. Рассмотренные тенденции в транспортной логистике помогут увеличить количество интегрированных решений для повышения эффективности работы логистической системы, а также увеличить количество применяемых автоматизированных систем в цепях поставок.

Список литературы

1. Дыбская, В.В. Цифровая логистика и управление цепями поставок: перспективы развития / В.В. Дыбская, В.И. Сергеев // Логистика: современные тенденции развития : Материалы XVII Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 12–13 апреля 2018 года. Том Часть 1. – СПб : Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Государственный университет морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова, 2018. – С. 5–11.
2. Zhong, R.Y. A big data approach for logistics trajectory discovery from RFID-enabled production data / R.Y. Zhong [et al.] // International Journal of Production Economics. – 2015. – Vol. 165. – P. 260–272.
3. Корчагина, Е.В. RFID-технологии в складской, транспортной и производственной логистике / Е.В. Корчагина, А.С. Вильчик, В.В. Иутинская // Вестник образования и развития науки Российской академии естественных наук. – 2019. – № 4. – С. 5–7.

4. Chanchaichujit, J. A systematic literature review on the benefit-drivers of RFID implementation in supply chains and its impact on organizational competitive advantage / J. Chanchaichujit, S. Balasubramanian, N.S.M. Charmaine // *Cogent business & management*. – 2020. – Vol. 7. – No. 1. – P. 1818408.
5. Скворцова, Д.А. Анализ политик динамического нормирования запасов / Д.А. Скворцова, Ю.А. Бабаева, А. Мармулев // *Наука и бизнес: пути развития*. – 2022. – № 6. – С. 72–76.
6. Govindan, K. Big data analytics and application for logistics and supply chain management / K. Govindan [et al.] // *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*. – 2018. – Vol. 114. – P. 343–349.
7. Bruzda, J. Quantile smoothing in supply chain and logistics forecasting / J. Bruzda // *International Journal of Production Economics*. – 2019. – Vol. 208. – P. 122–139.
8. Modeling of transport flows of energy resources in digital logistics based on the methodology of multidimensional network structures / S. Barykin, V. Provotorov, I. Kapustina [et al.] // *Transportation Research Procedia*. – 2022. – Vol. 63. – P. 628–638.
9. Choi, T.M. Internet based elastic logistics platforms for fashion quick response systems in the digital era / T.M. Choi // *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*. – 2020. – Vol. 143. – P. 102096.
10. Antoniuk, I. Methodology of design and optimization of internal logistics in the concept of Industry 4.0 / I. Antoniuk [et al.] // *Transportation Research Procedia*. – 2021. – Vol. 55. – P. 503–509.
11. McKinsey Global Institute [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.mckinsey.com/mgi/overview>.
12. Скворцова, Д.А. Особенности организации интеллектуальных производственных систем / Д.А. Скворцова, Е.В. Ершова // *Наука и бизнес: пути развития*. – 2022. – № 3(129). – С. 92–94.
13. Zhan, J. IoE-supported smart logistics network communication with optimization and security / J. Zhan, S. Dong, W. Hu // *Sustainable Energy Technologies and Assessments*. – 2022. – Vol. 52. – P. 102052.

References

1. Dybskaya, V.V. Tsifrovaya logistika i upravleniye tsepyami postavok: perspektivy razvitiya / V.V. Dybskaya, V.I. Sergeev // *Logistika: sovremennyye tendentsii razvitiya : Materialy XVII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Sankt-Peterburg, 12–13 aprelya 2018 goda. Tom Chast' 1.* – SPb : Federal'noye gosudarstvennoye byudzhethnoye obrazovatel'noye uchrezhdeniye vysshego obrazovaniya Gosudarstvennyy universitet morskogo i rechnogo flota im. admirala S.O. Makarova, 2018. – S. 5–11.
2. Zhong, R.Y. A big data approach for logistics trajectory discovery from RFID-enabled production data / R.Y. Zhong [et al.] // *International Journal of Production Economics*. – 2015. – Vol. 165. – P. 260–272.
3. Korchagina, Ye.V. RFID-tekhnologii v skladskey, transportnoy i proizvodstvennoy logistike / Ye.V. Korchagina, A.S. Vil'chik, V.V. Iutinskaya // *Vestnik obrazovaniya i razvitiya nauki Rossiyskoy akademii yestestvennykh nauk*. – 2019. – № 4. – S. 5–7.
4. Chanchaichujit, J. A systematic literature review on the benefit-drivers of RFID implementation in supply chains and its impact on organizational competitive advantage / J. Chanchaichujit, S. Balasubramanian, N.S.M. Charmaine // *Cogent business & management*. – 2020. – Vol. 7. – No. 1. – P. 1818408.
5. Skvortsova, D.A. Analiz politik dinamicheskogo normirovaniya zapasov / D.A. Skvortsova, YU.A. Babayeva, A. Marmulev // *Nauka i biznes: puti razvitiya*. – 2022. – № 6. – С. 72–76.
6. Govindan, K. Big data analytics and application for logistics and supply chain management / K. Govindan [et al.] // *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*. – 2018. – Vol. 114. – P. 343–349.
7. Bruzda, J. Quantile smoothing in supply chain and logistics forecasting / J. Bruzda // *International Journal of Production Economics*. – 2019. – Vol. 208. – P. 122–139.
8. Modeling of transport flows of energy resources in digital logistics based on the methodology of

multidimensional network structures / S. Barykin, V. Provotorov, I. Kapustina [et al.] // *Transportation Research Procedia*. – 2022. – Vol. 63. – P. 628–638.

9. Choi, T.M. Internet based elastic logistics platforms for fashion quick response systems in the digital era / T.M. Choi // *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*. – 2020. – Vol. 143. – P. 102096.

10. Antoniuk, I. Methodology of design and optimization of internal logistics in the concept of Industry 4.0 / I. Antoniuk [et al.] // *Transportation Research Procedia*. – 2021. – Vol. 55. – P. 503–509.

11. McKinsey Global Institute [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.mckinsey.com/mgi/overview>.

12. Skvortsova, D.A. Osobnosti organizatsii intellektual'nykh proizvodstvennykh sistem / D.A. Skvortsova, Ye.V. Yershova // *Nauka i biznes: puti razvitiya*. – 2022. – № 3(129). – S. 92–94.

13. Zhan, J. IoE-supported smart logistics network communication with optimization and security / J. Zhan, S. Dong, W. Hu // *Sustainable Energy Technologies and Assessments*. – 2022. – Vol. 52. – P. 102052.

© Д.А. Скворцова, К.Д. Руденко, 2023

УДК 621.86

Я.В. ФОМИЧЕВ, О.Н. ГАЛАКТИОНОВ, Ю.В. СУХАНОВ, А.С. ВАСИЛЬЕВ
ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», г. Петрозаводск

КОЛЕСНАЯ ТРАНСПОРТНАЯ ПЛАТФОРМА ПОВЫШЕННОЙ ПРОХОДИМОСТИ ДЛЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

Ключевые слова: лесное хозяйство; робот; роботизированная платформа.

Аннотация. Цель – разработать ходовую систему и подвеску роботизированной транспортной платформы для выполнения работ в области лесного хозяйства. Задачи: изучить условия передвижения платформы и требования к ее ходовой системе; разработать систему подвески, обеспечивающую высокие возможности в отношении проходимости и горизонтальность рабочей платформы во время передвижения по пересеченной местности. Для достижения поставленной цели и решения указанных задач использовались методы мозгового штурма, анализа и синтеза. По итогу проделанной работы была разработана конструкция подвески колесной платформы, основанная на использовании треугольных рычагов, управляемых пневмоцилиндрами.

Транспортные роботизированные платформы повышенной проходимости, первоначально разрабатываемые для военных целей, находят все большее применение в других, в том числе и в гражданских областях, где требуется перевозить небольшие объемы груза в сложных условиях. Например, лесное и сельское хозяйство, строительство, туризм, для нужд Министерства по чрезвычайным ситуациям (МЧС) и частных лиц, проживающих в сельской местности, и т.д. Однако если для военных целей стоимость решения играет не главенствующую роль, то для гражданских нужд решение должно быть недорогим и доступным.

На роботизированных платформах может быть установлен двигатель внутреннего сгорания или электрический двигатель с питанием от аккумуляторов. Данные конструкции отличаются своими массовыми характеристиками и даль-

ностью автономного передвижения. Например, в индийской армии существует требование по автономно преодолеваемому роботом расстояние в 100–150 км [1], в то же время для легких роботов-мулов с электроприводом и литиевым аккумулятором расчетным расстоянием пока является дистанция 30 км по пересеченной местности в бореальных лесах [2]. Наличие двигателя внутреннего сгорания позволяет добиться большой автономности, но в то же время делает конструкцию более сложной, массивной и дорогой.

Использование электрического двигателя с питанием от аккумуляторных батарей значительно снижает автономность платформы, но если работы производятся на территории радиусом 10–15 км, что характерно для лесного хозяйства, то это не является проблемой, т.к. можно организовать станцию зарядки или быстрой смены батарей. Кроме того, при отказе от двигателя внутреннего сгорания и использовании электрических двигателей повышается экологичность решения, что важно для лесного, сельского хозяйства и туризма.

В лесной отрасли прослеживается перспектива применения таких платформ, но в то же время наблюдается недостаток технических решений, удовлетворяющих потребности отрасли. Использование роботизированной платформы в лесной отрасли требует от ее конструкции обеспечения возможности перемещения по пересеченной местности, преодоления крупных препятствий, а также возможности установки на нее различных рабочих органов, невысокой стоимости, высокой степени ремонтпригодности и существенной грузоподъемности.

Снижение стоимости лесной колесной транспортной платформы может быть достигнуто за счет применения в конструкции широкодоступных на рынке узлов и комплектующих. Одним из возможных решений является ис-

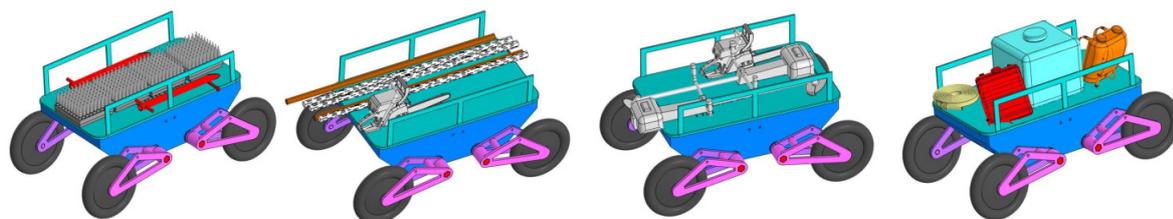


Рис. 1. Варианты использования транспортной платформы для лесного хозяйства

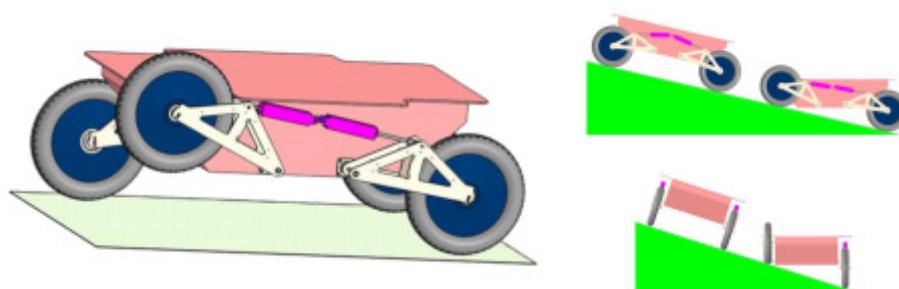


Рис. 2. Подвеска колесной транспортной платформы повышенной проходимости

пользование мотор-колес с широкими покрышками от специальных электрических велосипедов для перемещения по труднопроходимой местности, так называемых фэт-байков. Колеса подобных велосипедов диаметром 26 дюймов широко представлены на рынке и имеют покрышки с развитыми грунтозацепами шириной до 4,8 дюймов. Использование четырех подобных мотор-колес позволяет создать полноприводное решение с колесной формулой 4x4, а за счет их диаметра в 26 дюймов и независимой подвески каждого мотор-колеса на рычагах позволит платформе преодолевать препятствия на пересеченной местности. Так обеспечивается возможность преодоления существенных по высоте препятствий. В конструкции электропривода также можно применять и другие широкодоступные компоненты от двухколесного электротранспорта, например, контроллеры и аккумуляторные батареи. Бортовой поворот позволит платформе иметь хорошую маневренность и разворачиваться на месте, что важно при работе на пересеченной местности с наличием древесно-кустарниковой растительности.

В лесном хозяйстве подобные транспортные платформы могут использоваться для доставки лесохозяйственных инструментов и оборудования, а также материалов к месту вы-

полнения лесовосстановления, агротехнических и лесоводственных уходов, а также при защите леса от пожаров (рис. 1). Также платформа может использоваться как базовая машина для специальных лесохозяйственных и сельскохозяйственных машин.

Конструкция подвески некоторых транспортных платформ должна обеспечивать возможность ее горизонтирования, что необходимо, например, для качественной работы специального оборудования, установленного на такой платформе (системы наблюдения, радиолокационной станции, бурильной установки и т.д.) [3].

В конструкции подвески разрабатываемой платформы предложено использовать треугольные рычаги, на которых в вершинах при острых углах установлены узлы крепления с одной стороны к колесу, с другой к раме, а к вершине при тупом угле присоединен управляемый пневмоцилиндр. Оснащение платформы такой системой подвески позволит производить выравнивание опорной платформы в горизонтальной плоскости и обеспечить устойчивость платформы при движении на склонах (рис. 2). Подобная возможность платформы может быть востребована, например, при посадке растений посадочным модулем для обеспечения вертикальности

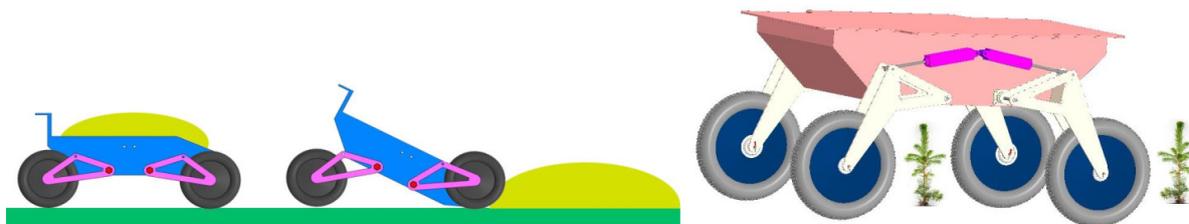


Рис. 3. Возможные трансформации колесной транспортной платформы

стволика сеянца или саженца.

Предложенная конструкция может легко трансформироваться (рис. 3). Например, изменение точки крепления пневмоцилиндра позволит реализовать самосвальную функцию. А замена рычагов позволит получить порталную платформу, например, для работы над растениями при уходе за ними, что требуется в лесном и сельском хозяйстве.

Предлагаемая конструкция беспилотной колесной транспортной платформы предполагает управление, при котором человек контролирует только основные движения транспортной платформы, например, решения, описанные в работе [4]. При этом постепенно уровень автономности решения можно повышать по мере развития и совершенствования технической базы и алгоритмов управления.

Список литературы

1. Army plans to replace 60 % of Mules with Robotic Mules and Drone Cargo // Indian Defence Research Wing. 2023.04.03. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://idrw.org/army-plans-to-replace-60-of-mules-with-robotic-mules-and-drone-cargo>.
2. Su, J. Design of a Lightweight Robotic Mule / J. Su, J. Zhi, Sh. Lu, Q. Zhang, J. Dong. – Conference: ASME 2021 International Mechanical Engineering Congress and Exposition, 2022. – P. 11.
3. Стрижнев, А.Г. Способ подъема и горизонтирования опорной платформы / А.Г. Стрижнев // Информатика. – 2017. – № 3(55). – С. 32–39.
4. Даимова, Ф.Д. Лесохозяйственная транспортная платформа / Ф.Д. Даимова, Ю.В. Суханов, А.С. Васильев // Наука и бизнес: пути развития. – 2022. – № 9(135). – С. 62–64.

References

1. Army plans to replace 60 % of Mules with Robotic Mules and Drone Cargo // Indian Defence Research Wing. 2023.04.03. [Electronic resource]. – Access mode : <https://idrw.org/army-plans-to-replace-60-of-mules-with-robotic-mules-and-drone-cargo>.
2. Su, J. Design of a Lightweight Robotic Mule / J. Su, J. Zhi, Sh. Lu, Q. Zhang, J. Dong. – Conference: ASME 2021 International Mechanical Engineering Congress and Exposition, 2022. – R. 11.
3. Strizhnev, A.G. Sposob pod'yema i gorizontirovaniya opornoy platformy / A.G. Strizhnev // Informatika. – 2017. – № 3(55). – S. 32–39.
4. Daimova, F.D. Lesokhozyaystvennaya transportnaya platforma / F.D. Daimova, YU.V. Sukhanov, A.S. Vasil'yev // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2022. – № 9(135). – S. 62–64.

УДК 621.6

*Д.Ш. АКЧУРИН, Д.А. ЗАБОЛОТНЫЙ, Р.С. ЛЮСОВ, Ш.Д. БАИМОВ**Институт нефтепереработки и нефтехимии ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (филиал), г. Салават*

ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОТРАСЛЬ НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

Ключевые слова: искусственные нейронные сети; искусственный интеллект; методы неразрушающего контроля; техническое состояние; экология; электромагнитно-акустический преобразователь.

Аннотация. Цель – проанализировать и разработать предложения по интеграции искусственного интеллекта в нефтехимическую промышленность.

Задачи: проанализировать существующие системы использования искусственного интеллекта в промышленности и разработать предложения по внедрению искусственного интеллекта в нефтехимический комплекс России.

В статье представлен обзор существующих методов машинного обучения, которые применяются в системах искусственного интеллекта, оценены перспективы их применения в различных областях и приведен пример прикладного применения машинного обучения для оценки технического состояния и прогнозирования ресурса нефтегазового оборудования.

В результате проведенных исследований на примере применения технологий искусственного интеллекта в области методов неразрушающего контроля была выявлена и подтверждена важность усиленного изучения методов применения технологий искусственного интеллекта для развития научного и экономического потенциала России.

В современном мире одним из наиболее важных трендов в цифровой и информационной индустрии является разработка и внедрение алгоритмов искусственного интеллекта. Сегодня во всех сферах человеческой деятельности можно встретить технологии машинно-

го обучения, глубокого анализа данных, а также интеллектуальные компьютерные системы. Существуют компьютеры с распознаванием речи и лиц, беспилотные транспортные средства, нейронные сети в биржевой торговле и т.д. – все это результат внедрения и развития цифровизации.

В последние годы российская экономика переживает трансформации, связанные с переходом на инновационные и цифровые технологии. Такая потребность возникла в связи с необходимостью снижения себестоимости производства, экономии ресурсов, повышения экологической безопасности, уменьшения техногенных катастроф и т.д. К настоящему времени во всех отраслях народного хозяйства приступили к разработке программ и проектов, связанных с переходом отраслей промышленности к цифровым технологиям, в том числе нефтехимической отрасли промышленности. В России подобными исследованиями занимаются ученые вузов в рамках стартапов и государственных грантов и некоторые компании. Среди них можно выделить исследования в области методов неразрушающего контроля [1].

В процессе эксплуатации технологического оборудования нефтехимического производства под действием циклических и статических термомеханических, механических и вибрационных нагрузок в структуре материала протекают необратимые деградационные изменения, вызывающие ухудшение конструктивных свойств металла оборудования, что может стать причиной возникновения аварийных ситуаций, для предотвращения которых требуется выявлять дефекты на самых ранних стадиях зарождения и развития [2].

Одним из перспективных методов для ран-

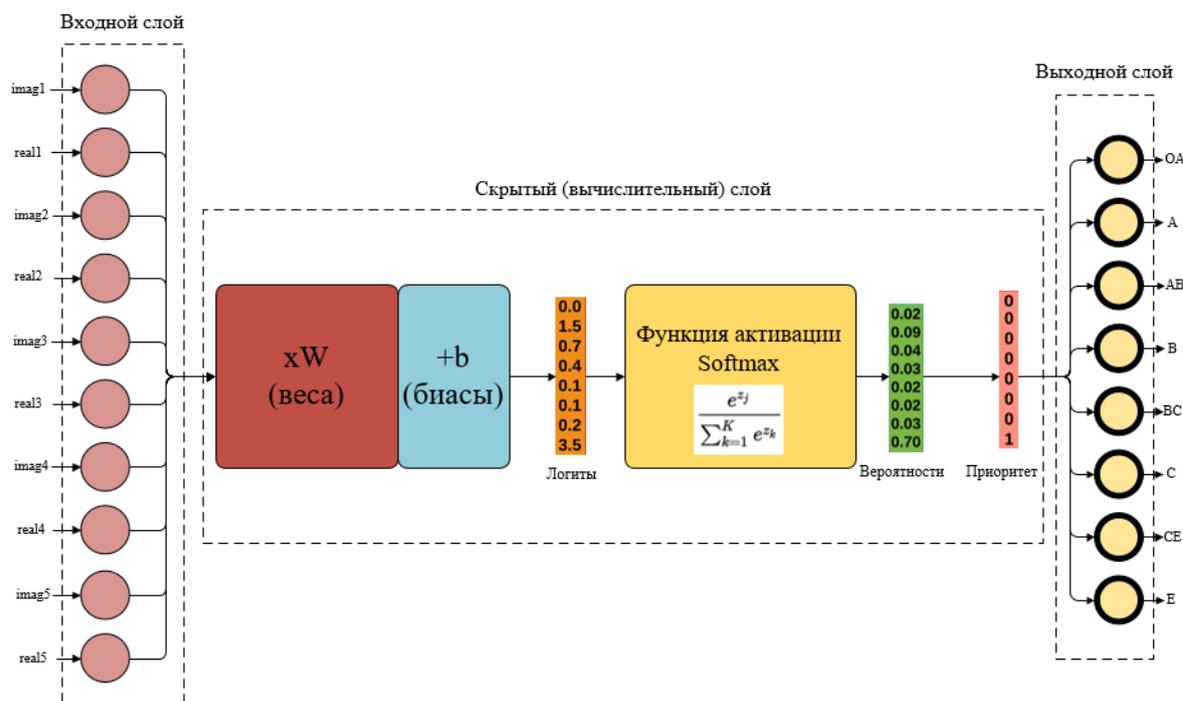


Рис. 1. Структура интеллектуального алгоритма

него выявления поврежденности структуры металла являются методы, основанные на электромагнитно-акустическом эффекте. Электромагнитно-акустические методы диагностики основаны на бесконтактном генерировании с помощью электромагнитных волн в объекте контроля акустических волн и бесконтактного считывания информации о состоянии и свойствах его материала. Локальные изменения упругости и плотности среды отражают наличие неоднородностей, обусловленных напряженно-деформированным состоянием и поврежденностью структуры металла. В теории волн локальные неоднородности среды рассматриваются как вторичные источники излучения акустических волн с параметрами, зависящими от параметров этих источников, т.е. локальные неоднородности среды являются источниками гармонических составляющих акустического поля, информативные параметры которых определяются характером и размерами этих неоднородностей. В результате электромагнитно-акустический преобразователь (ЭМАП) воспринимает спектр пространственных и временных гармоник акустического поля, несущий информацию о состоянии контролируемой среды. В магнитном поле ЭМАП гармоники акустического поля преобразуются в пространственные и временные

гармоники электромагнитного поля, которые, в свою очередь, генерируют в измерительной обмотке ЭМАП электрический сигнал, состоящий из спектра гармоник с определенными параметрами [3–6].

Взаимосвязанные изменения механических, акустических и электрофизических свойств металла в процессе изменения напряженно-деформированного состояния и накопления повреждений отражаются на изменении параметров передаточной функции системы «объект контроля – ЭМАП». Текущее состояние этой системы описывается дифференциальным уравнением, из которого путем применения преобразования Лапласа можно получить передаточную функцию системы. Из передаточной функции путем формальной замены оператора p на $j\omega$ можно получить частотную передаточную функцию системы «объект контроля – ЭМАП», которую можно использовать для решения обратной задачи – идентификации напряженно-деформированного состояния и уровня поврежденности структуры металла оборудования по значениям параметров гармонических составляющих сигнала ЭМАП на основе применения метода спектрального анализа [4].

Учитывая сложность решения обратной

задачи, для идентификации напряженно-деформированного состояния и уровня поврежденности металла используется искусственная нейронная сеть (ИНС). Входными данными для обучения ИНС служат комплексные координаты частот на графике амплитудно-фазовой частотной характеристики (АФЧХ – графическое изображение частотной передаточной функции системы на комплексной плоскости) [5].

В качестве алгоритма обработки данных ИНС была выбрана мультиномиальная логистическая регрессия (рис. 1). Логистическая регрессия – это разновидность множественной регрессии, общее назначение которой состоит в анализе связи между несколькими независимыми переменными (называемыми также регрес-

сорами или предикторами) и зависимой переменной.

Алгоритм представляет собой метод классификации данных, который обобщает логистическую регрессию на многоклассовые задачи. Данная модель используется для прогнозирования вероятностей различных возможных результатов категориально распределенной зависимой переменной при заданном наборе независимых переменных.

Конечной целью проекта является реализация бесконтактной интеллектуальной электромагнитно-акустической системы идентификации технического состояния нефтегазового оборудования и прогнозирования ресурса его безопасной эксплуатации.

Данное исследование проводится при финансовой поддержке Российского научного фонда в рамках научного проекта № 22-29-00327 – «Исследование взаимосвязанных изменений механических, электрофизических и акустических свойств металлов для реализации интеллектуальной электромагнитно-акустической системы идентификации напряженно-деформированного состояния и поврежденности нефтегазового оборудования».

Список литературы

1. Баширов, М.Г. Исследование способов повышения эффективности электромагнитно-акустического преобразования средств диагностики энергетического оборудования / М.Г. Баширов, Э.М. Баширова, И.Г. Юсупова, Д.Ш. Акчурин // Промышленная энергетика. – 2022. – № 10. – С. 2–9.
2. Анализ причин аварий на энергоустановках, подконтрольных органам Ростехнадзора за 2021 год. Министерство энергетики Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://szap.gosnadzor.ru/activity/energoadzor/nesc_sluch.
3. Khusnutdinova, I.G. The use of electromagnetic-acoustic method for estimating the stress-strain state of the metallic elements of power equipment / I.G. Khusnutdinova, M.G. Bashirov // Key Engineering Materials. – 2017. – Vol. 743. – P. 463–467.
4. Баширов, М.Г. Электромагнитно-акустический метод оценки технического состояния энергетического оборудования / М.Г. Баширов, И.Г. Хуснутдинова, Л.Г. Хуснутдинова, Д.Р. Усманов // Промышленная энергетика. – 2016. – № 12. – С. 8–13.
5. Bashirov, M.G. The dynamic identification of the technical condition of pipelines on the basis of the analysis of the temporal characteristics of electromagnetic-acoustic signal / M.G. Bashirov, E.M. Bashirova, I.G. Khusnutdinova // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2019. – P. 12042.
6. О неразрушающем контроле остаточных напряжений в деталях осесимметричной формы из стали 03Н17К10В10МТ / А.Л. Углов, А.А. Хлыбов, А.Л. Бычков, М.О. Кувшинов // Вестник ИжГТУ имени М.Т. Калашникова. – 2019. – Т. 22. – № 4. – С. 3–9.
7. Хуснутдинова, И.Г. Оценка технического состояния и ресурса безопасной эксплуатации технологических трубопроводов на основе электромагнитно-акустического эффекта / И.Г. Хуснутдинова, М.Г. Баширов // Нефтегазовое дело. – 2019. – № 1. – С. 144–162.

References

1. Bashirov, M.G. Issledovaniye sposobov povysheniya effektivnosti elektromagnitno-akusticheskogo preobrazovaniya sredstv diagnostiki energeticheskogo oborudovaniya / M.G. Bashirov,

E.M. Bashirova, I.G. Yusupova, D.SH. Akchurin // Promyshlennaya energetika. – 2022. – № 10. – S. 2–9.

2. Analiz prichin avariyy na energoustanovkakh, podkontrol'nykh organam Rostekhnadzora za 2021 god. Ministerstvo energetiki Rossiyskoy Federatsii [Electronic resource]. – Access mode : http://szap.gosnadzor.ru/activity/energonadzor/nesc_sluch.

3. Khusnutdinova, I.G. The use of electromagnetic-acoustic method for estimating the stress-strain state of the metallic elements of power equipment / I.G. Khusnutdinova, M.G. Bashirov // Key Engineering Materials. – 2017. – Vol. 743. – P. 463–467.

4. Bashirov, M.G. Elektromagnitno-akusticheskiy metod otsenki tekhnicheskogo sostoyaniya energeticheskogo oborudovaniya / M.G. Bashirov, I.G. Khusnutdinova, L.G. Khusnutdinova, D.R. Usmanov // Pro-myshlennaya energetika. – 2016. – № 12. – S. 8–13.

5. Bashirov, M.G. The dynamic identification of the technical condition of pipelines on the basis of the analysis of the temporal characteristics of electromagnetic-acoustic signal / M.G. Bashirov, E.M. Bashirova, I.G. Khusnutdinova // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2019. – P. 12042.

6. O nerazrushayushchem kontrole ostatochnykh napryazheniy v detalyakh osesimmetrichnoy formy iz stali 03N17K10V10MT / A.L. Uglov, A.A. Khlybov, A.L. Bychkov, M.O. Kuvshinov // Vestnik IzhGTU imeni M.T. Kalashnikova. – 2019. – T. 22. – № 4. – S. 3–9.

7. Khusnutdinova, I.G. Otsenka tekhnicheskogo sostoyaniya i resursa bezopasnoy ekspluatatsii tekhnologicheskikh truboprovodov na osnove elektromagnitno-akusticheskogo effekta / I.G. Khusnutdinova, M.G. Bashirov // Neftegazovoye delo. – 2019. – № 1. – S. 144–162.

© Д.Ш. Акчурин, Д.А. Заболотный, Р.С. Люсов, Ш.Д. Баимов, 2023

УДК 006.91

А.Л. БЛИНОВА, П.В. АФАНАСЬЕВА

ФГБОУ ВО «Дальневосточный рыбохозяйственный технический университет», г. Владивосток

АНАЛИЗ РИСКОВ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ В ФОРМЕ ПОВЕРКИ СИ

Ключевые слова: анализ рисков; идентификация рисков; метрологический контроль; поверка средств измерений; средства измерений (СИ).

Аннотация. В статье представлены результаты анализа потенциально возможных рисков при проведении поверочной деятельности с учетом риск-ориентированного подхода. Такой подход установлен критериями аккредитации, а также требованиями к системе менеджмента качества, функционирование которой обязательно для аккредитованных метрологических служб.

Выявлены возможные риски при поверке СИ и определено их влияние на точность и надежность средств измерений. Анализ рисков включает в себя оценку различных факторов, приводящих к возможным источникам погрешностей средств измерений. Процесс анализа рисков направлен на устранение потенциальных рисков или их снижение до приемлемого уровня с помощью мер контроля, что в итоге должно способствовать точности измерений и надежной работы измерительных приборов заказчикам.

Важным элементом системы управления качеством выпускаемой продукции на предприятиях является их метрологическое обеспечение, одна из задач которого – обеспечить процессы производства необходимыми средствами измерений утвержденного типа, поверенными в установленном порядке. Своевременная поверка СИ, выполненная квалифицированными метрологами, информирует владельца прибора о том, что результаты измерений будут качественными (точными и достоверными), что особенно значимо при выпуске высокотехнологичной продукции, решении измерительных задач в на-

уке, технике и технологиях, при важных научных открытиях. Достоверность измерений важна и при проведении технического контроля за продукцией [1].

Целью данного исследования являются анализ возможных рисков при осуществлении метрологического контроля в форме поверки СИ, а также нахождение способов уменьшения влияния рисков на поверочную деятельность.

Объект исследования – процесс поверки СИ, а предмет исследования – возможные риски и возможности при проведении поверки СИ, а также варианты реагирования на них.

Поверка СИ – это установление пригодности СИ к использованию по назначению, то есть подтверждение того, что метрологические характеристики приборов отвечают обязательным требованиям, указанным в паспортах изготовителем. Поверка является одной из форм метрологического контроля в сферах государственного регулирования обеспечения единства измерений, выполняется персоналом аккредитованной метрологической службы, аттестованным в установленном порядке.

Метрологическая служба для получения аккредитации должна отвечать совокупности критериев, утвержденных Министерством экономического развития Российской Федерации от 26 октября 2020 г. № 707 «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации». К критериям аккредитации, подтверждающим компетентность метрологической службы, относятся рассмотрение рисков и возможностей при поверочной деятельности (п. 46.13), а также наличие в организации функционирующей системы менеджмента качества (СМК), требования к которой предусмотрены стандартом ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы

Таблица 1. Перечень рисков процесса поверки СИ и способов уменьшения их негативного влияния

Этап процесса	Влияющие факторы	Риски	Способы снижения негативного влияния рисков
Организация и планирование измерительного эксперимента	Квалификация персонала, законодательство в области обеспечения единства измерений, трудовой рынок, нормативное обеспечение, оснащение оборудованием	Некомпетентный персонал, изменения законодательных требований, неуполномоченный фонд нормативных документов (НД), недостаточная оснащенность требуемым оборудованием, в том числе поверенными эталонами	Аттестация и периодическое обучение сотрудников, приведение рабочих документов в соответствие с законодательством, покупка нужного оборудования, техническое обслуживание имеющегося, приобретение НД
Измерительный эксперимент	Квалификация персонала, нормативное обеспечение процесса поверки, оснащенность метрологической службы (МС) оборудованием и эталонами, соблюдение климатического режима в помещениях поверки	Некачественная поверка СИ из-за несоблюдения требований методик поверки в части несоблюдения климатических условий, состояния оборудования, недостаточной квалификации персонала	Аттестация и периодическое обучение сотрудников, покупка оборудования (кондиционеры, преобразователи и пр.)
Обработка экспериментальных данных	Соблюдение работниками МС требований к обеспечению единства измерений, квалификация персонала	Неверное считывание данных с прибора, недостаток знаний для анализа полученных данных, ошибки в оформлении результатов поверки	Аттестация и периодическое обучение сотрудников

менеджмента качества. Требования» [2].

Применение риск-ориентированного мышления является обязательным при оформлении документов СМК, так как оно позволит метрологической службе определять риски, приводящие к отклонению от запланированных результатов процесса поверки СИ, и использовать предупреждающие действия по снижению отрицательных последствий и возникающих возможностей.

Риск – это некоторая неопределенность, которая может оказывать влияние на процесс. Положения стандартов на СМК рассматривают три подхода для определения рисков и возможностей для реагирования на их влияние на процессы:

– риск рассматривают как происшествие с отрицательным влиянием, и как возможность с

положительным (может случиться или нет), на риск можно оказывать воздействие;

– потенциальный риск рассматривается независимо от характера оказываемого им влияния;

– риск рассматривается как выявление возможностей для совершенствования процесса, а также уменьшения нежелательного хода событий.

Поверка СИ однозначно является процессом, подверженным влиянию множества рисков, которые могут привести к снижению точности и достоверности результатов поверки. Необходимо рассмотреть совокупность всех существующих рисков и их возможностей в поверочной деятельности.

Оценка рисков включает его идентификацию, анализ и саму оценку с использованием



Рис. 1. Диаграмма рисков процесса поверки СИ

процессного подхода. Это дает возможность выделить следующие элементы: взаимодействие с заказчиком, управление оборудованием, управление компетентностью персонала, управление документацией, проведение поверки СИ, разработка улучшений главного действующего процесса – поверки СИ.

Далее необходимо определить внешние и внутренние факторы, которые могут непосредственно влиять на результаты измерений.

Внешним фактором могут быть законодательство в области обеспечения единства измерений, установленные процедуры поверки и оформления результатов измерений, указанные в нормативной документации. Самыми распространенными внутренними факторами можно

считать оснащённость метрологической службы оборудованием, в первую очередь эталонами, обеспеченность нормативными документами, компетентность поверителей [3].

После анализа внешних и внутренних факторов, оказывающих влияние на получение достоверных результатов поверки СИ, был составлен перечень рисков на этапах проведения поверки СИ (табл. 1)

Анализ рисков можно провести с помощью диаграммы Исикавы, содержащей перечень влияющих факторов и наиболее частых рисков при проведении поверки СИ (рис. 1).

Таким образом, основным риском в поверочной деятельности является недостоверное подтверждение соответствия предоставленных

на поверку средств измерений заданным метрологическим характеристикам. Чтобы этого не случилось, необходимо анализировать потенциальные риски при поверке СИ, проводить их идентификацию с учетом как внешних, так и внутренних факторов: условий окружающей среды, ошибок поверителей, потенциальных источников погрешностей или изменчивости измерений. Процесс анализа рисков направлен на определение приоритетов и смягчение выявленных рисков путем внедрения соответствующих

мер контроля и процедур для обеспечения точных измерений и надежной работы приборов.

Проводя систематический анализ рисков, метрологическая служба может расставить приоритеты в своих усилиях, соответствующим образом распределить ресурсы и реализовать меры по минимизации или смягчению выявленных рисков, что, в свою очередь, приведет к повышению уровня достоверности измерений.

Список литературы

1. Блинова, А.Л. Анализ нормативного обеспечения проведения технического контроля в пищевой промышленности / А.Л. Блинова // Наука и бизнес: пути развития. – 2022. – № 8(134). – С. 110–114.
2. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Национальный стандарт Российской Федерации. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – Введен 2015-11-01. – М. : Стандартинформ, 2019. – 50 с.
3. Блинова, А.Л. Система оценки рисков поверки средств измерений тепловых величин / А.Л. Блинова, П.В. Афанасьева // Научные труды Дальрыбвтуза. – 2022. – Т. 62. – № 4. – С. 12–19.

References

1. Blinova, A.L. Analiz normativnogo obespecheniya provedeniya tekhnicheskogo kontrolya v pishchevoy promyshlennosti / A.L. Blinova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2022. – № 8(134). – S. 110–114.
2. GOST R ISO 9000-2015. Natsional'nyy standart Rossiyskoy Federatsii. Sistemy menedzhmenta kachestva. Osnovnyye polozheniya i slovar'. – Vveden 2015-11-01. – M. : Standartinform, 2019. – 50 s.
3. Blinova, A.L. Sistema otsenki riskov poverki sredstv izmereniy teplovykh velichin / A.L. Blinova, P.V. Afanas'yeva // Nauchnyye trudy Dal'rybvтуza. – 2022. – T. 62. – № 4. – S. 12–19.

© А.Л. Блинова, П.В. Афанасьева, 2023

УДК 622

А.А. ДМИТРИЕВ, Г.В. ШУБИН, С.П. АНТОЕВА
ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет
имени М.К. Аммосова», г. Якутск

КЛАССИФИКАЦИЯ И АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ И ОТКАЗОВ ПО ОСНОВНЫМ ЭЛЕМЕНТАМ МЕХАНИЗМОВ КАРЬЕРНЫХ САМОСВАЛОВ БЕЛАЗ-7555В ООО «РУДНИК ТАБОРНЫЙ»

Ключевые слова: карьерный автосамосвал; отказы; повреждения; промышленная безопасность; экспертиза.

Аннотация. Экспертизу промышленной безопасности в ООО «Рудник Таборный» прошли 25 карьерных самосвалов БелАЗ-7555, которые эксплуатировались на карьере «Таборный».

Наиболее повторяющиеся повреждения и отказы для автосамосвалов выявлены на следующих основных элементах: на механизме хода, кузове, электрооборудовании и гидравлической системе. Из приведенных графиков основная суммарная доля выявленных нарушений для всего парка автосамосвалов относится к блоку механизма хода, что вполне объяснимо, учитывая условия эксплуатации указанного оборудования. Систематизация и анализ полученных по результатам обследования различных повреждений и отказов, объединенных в основные элементы и узлы, позволили выявить, а в дальнейшем прогнозировать наиболее часто встречающиеся нарушения по отдельным основным элементам и узлам автосамосвалов. Учитывая сложность эксплуатации горного оборудования в суровых природно-климатических, горнотехнических и горногеологических условиях, как показал проведенный анализ, определенным требованиям должны соответствовать как качество карьерных автодорог, так и оснащенность ремонтной базы предприятия при соответствующей квалификации ремонтников и водителей карьерных автосамосвалов.

мысленной безопасности в ООО «Рудник Таборный» прошли 25 карьерных самосвалов БелАЗ-7555, которые эксплуатировались на карьере «Таборный». Карьер «Таборный» расположен на юго-западе Республики Саха (Якутия), в пределах восточной части Олекмо-Чарского нагорья на территории Олекминского улуса.

Транспортная доступность обеспечивается круглогодичной дорогой от станции Икабья Байкало-Амурской магистрали, расположенной в 80 км от рудника. Климат района резко континентальный с продолжительными суровыми зимами и коротким летом. Снежный покров в предгорьях достигает метровой толщины. Среднегодовая температура $-8,50$ °С. Годовое количество осадков до 400 мм. По климатическим условиям район приравнен к районам Крайнего Севера, где продолжительность периода отрицательных температур достигает 8–9 месяцев в году. Данному региону присуща сплошная многолетняя мерзлота с отдельными «островками» таликов в долинах крупных рек. На отдельных участках месторождения отмечается присутствие валунистых пород различной степени крупности. Специфика отработки таких месторождений отражена в ряде работ [1–3]. Суровые природно-климатические условия, сложные горнотехнические и горногеологические условия эксплуатации горной техники крайне негативно влияют на износ и частоту повреждений и отказов как отдельных деталей узлов, так и в целом отдельных систем и блоков агрегатов и механизмов горных машин [4; 5].

Проверка осуществлялась на основании и с учетом всех необходимых требований и ре-

За период 2021–2022 гг. экспертизу про-



Рис. 1. Статистика выявленных повреждений и отказов по основным элементам (систем) блока механических повреждений. В блок механических повреждений (М) входят повреждения: 1 – механизма хода; 2 – кузова; 3 – рамы; 4 – двигателя внутреннего сгорания; 5 – кабины; 6 – передней балки

комендаций Федеральных законов, норм и правил, представленных в материалах [6–8].

На рис. 1 представлен график выявленных повреждений (Р, шт.) из числа парка карьерных автосамосвалов (А, шт.) от сроков их эксплуатации (Т, лет).

Обозначения:

- А – число карьерных автосамосвалов (шт.);
- Т – срок эксплуатации карьерных автосамосвалов (лет).

На рис. 2 представлен график выявленных повреждений (Р, шт.) по отдельным блокам и системам (Б) карьерных автосамосвалов (Р, шт):

- Б – отдельные блоки и системы автосамосвала;
- 1 – блок механических повреждений;
- 2 – блок повреждения электрической системы;
- 3 – блок повреждения гидравлической системы;
- 4 – прочие повреждения (нарушения).

К прочим повреждениям (нарушениям) отнесена недоукомплектованность автосамосвала. Максимальное число повреждений выявля-

но по механическому блоку.

На рис. 3 представлен график выявленных механических повреждений по основным узлам и элементам данного блока.

По итогу работы были сделаны следующие выводы.

1. Наиболее повторяющиеся повреждения и отказы для автосамосвалов выявлены на следующих основных элементах: на механизме хода, кузове, электрооборудовании и гидравлической системе.

2. Как видно из приведенных графиков, основная суммарная доля выявленных нарушений для всего парка автосамосвалов относится к блоку механизма хода, что вполне объяснимо, учитывая условия эксплуатации указанного оборудования.

3. Систематизация и анализ полученных по результатам обследования различных повреждений и отказов, объединенных в основные элементы и узлы, позволили выявить, а в дальнейшем прогнозировать наиболее часто встречающиеся нарушения по отдельным основным элементам и узлам автосамосвалов.

Список литературы

1. Лешков, В.Г. Разработка россыпных месторождений / В.Г. Лешков. – М. : Недра, 1985. – 291 с.
2. Сулин, Г.А. Техника и технология разработки россыпей открытым способом / Г.А. Сулин. – М. : Недра, 1974. – 232 с.
3. Черкашин, В.А. Разработка мерзлых грунтов / В.А. Черкашин. – Л. : Стройиздат, 1977. – 215 с.
4. Недорезов, И.А. О грунтовых условиях эксплуатации машин при разработке мерзлых грунтов Сибири / И.А. Недорезов, В.Н. Вильдерман, Э.А. Кравцов // Строительные и дорожные машины, 1978. – С. 4–6.

5. Федоров, Д.И. Надежность металлоконструкций землеройных машин / Д.И. Федоров, Б.А. Бондарович, В.И. Перепонов. – М. : Машиностроение, 1971. – 216 с.
6. Федеральный закон от 21.07.1997 года № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
7. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности», утвержден приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 20 октября 2020 года № 420.
8. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Основные требования к проведению неразрушающего контроля технических устройств, зданий и сооружений на опасных производственных объектах», приказ Ростехнадзора от 1 декабря 2020 года № 478.
9. Лейфер, Л.А. Определение остаточного срока службы машин и оборудования на основе вероятностных моделей / Л.А. Лейфер, П.М. Кашникова // Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2008. – № 1(76). – С. 66–79.
10. РД 06-565-03 «Методические указания о порядке продления срока службы технических устройств, зданий и сооружений с истекшим нормативным сроком эксплуатации в горнорудной промышленности», утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 5 июня 2003 года № 66.

References

1. Leshkov, V.G. Razrabotka rossypnykh mestorozhdeniy / V.G. Leshkov. – М. : Nedra, 1985. – 291 s.
2. Sulin, G.A. Tekhnika i tekhnologiya razrabotki rossypey otkrytym sposobom / G.A. Sulin. – М. : Nedra, 1974. – 232 s.
3. Cherkashin, V.A. Razrabotka merzlykh gruntov / V.A. Cherkashin. – L. : Stroyizdat, 1977. – 215 s.
4. Nedorezov, I.A. O gruntovykh usloviyakh ekspluatatsii mashin pri razrabotke merzlykh gruntov Sibiri / I.A. Nedorezov, V.N. Vil'derman, E.A. Kravtsov // Stroitel'nyye i dorozhnyye mashiny, 1978. – S. 4–6.
5. Fedorov, D.I. Nadezhnost' metallokonstruktsiy zemleroynykh mashin / D.I. Fedorov, B.A. Bondarovich, V.I. Pereponov. – М. : Mashinostroyeniye, 1971. – 216 s.
6. Federal'nyy zakon ot 21.07.1997 goda № 116-FZ «O promyshlennoy bezopasnosti opasnykh proizvodstvennykh ob"yektov».
7. Federal'nyye normy i pravila v oblasti promyshlennoy bezopasnosti «Pravila provedeniya ekspertizy promyshlennoy bezopasnosti», utverzhden prikazom Federal'noy sluzhby po ekologicheskomu, tekhnologicheskomu i atomnomu nadzoru ot 20 oktyabrya 2020 goda № 420.
8. Federal'nyye normy i pravila v oblasti promyshlennoy bezopasnosti «Osnovnyye trebovaniya k provedeniyu nerazrushayushchego kontrolya tekhnicheskikh ustroystv, zdaniy i sooruzheniy na opasnykh proizvodstvennykh ob"yektakh», prikaz Rostekhnadzora ot 1 dekabrya 2020 goda № 478.
9. Leyfer, L.A. Opredeleniye ostatochnogo sroka sluzhby mashin i oborudovaniya na osnove veroyatnostnykh modeley / L.A. Leyfer, P.M. Kashnikova // Imushchestvennyye otnosheniya v Rossiyskoy Federatsii. – 2008. – № 1(76). – S. 66–79.
10. RD 06-565-03 «Metodicheskiye ukazaniya o poryadke prodleniya sroka sluzhby tekhnicheskikh ustroystv, zdaniy i sooruzheniy s istekshim normativnym srokom ekspluatatsii v gornorudnoy promyshlennosti», utverzhdeny postanovleniyem Gosgortekhnadzora Rossii ot 5 iyunya 2003 goda № 66.

УДК 544.2

А.В. КОНДРАШОВА, Р.И. КУЗЬМИНА

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики,
биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»;ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный
университет имени Н.Г. Чернышевского», г. Саратов

ИССЛЕДОВАНИЕ АДСОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ ОПОКИ В ПРОЦЕССАХ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Ключевые слова: адсорбционные свойства; динамический режим; кинетика диффузии; модифицирование; опока; очистка; природный кремнезем; сорбционная емкость; сточные воды.

Аннотация. Данная статья посвящена очистке сточных вод с применением природного кремнезема – опоки Саратовского месторождения. В материале авторами рассмотрен один из наиболее эффективных методов исследования адсорбции – динамический режим. В статье также уделяется большое внимание одному из способов улучшения адсорбционных свойств и сорбционной емкости – модифицированию поверхности данного природного сорбента. Для определения течения и действия сорбционного процесса проведена попытка изучить кинетику сорбции ионов аммония. Авторами было высказано предположение о внутридиффузионном механизме процесса и рассчитан коэффициент диффузии.

В связи с довольно высокими адсорбционными, ионообменными и фильтрационными свойствами природных сорбентов, появлением эффективных методов регулирования их геометрической структуры и химической природы поверхности, наличием крупных промышленных месторождений целесообразно их использование во многих технологических процессах, в том числе и в процессах очистки сточных вод [1].

Экологическая обстановка, сложившаяся в России в последнее время, привела к тому, что сорбция стала практически единственным методом, позволяющим очищать сточные

воды от различных примесей до любого требуемого уровня. При этом особое внимание уделяется сорбционным системам, где в качестве сорбентов используются природные минералы различного происхождения и структуры [2].

Особый интерес, связанный с составом, физико-химическими характеристиками, областью применения, представляет дисперсный кремнезем – опока Саратовского месторождения [3]. Данная опока содержит 45–50 % полигенного кремнезема, до 45 % глинистого вещества (монтмориллонита), а также кварц, глауконит, цеолиты в виде примесей. Выбор объекта был обусловлен дешевизной данного минерала, практически неограниченными запасами, довольно широким распространением. Все эти факторы сделали экономически и экологически выгодным использование опоки в процессах очистки сточных вод от загрязняющих примесей.

Опоки рассматривают как кремнистые породы. Это твердые, легкие пористые минералы с раковистым изломом. Преобладающим компонентом опок является опал с примесями глинистых минералов, глауконита, слюды, полевого шпата. Изучение кристаллической структуры показало наличие в них наряду с аморфным кремнеземом частично окристаллизованных участков кварца и α -кристобалита. Преимущество этих природных сорбентов перед другими дисперсными кремнеземами – большая твердость (по шкале Мооса она составляет 3–6). Опока также отличается однородностью. Более высокий удельный вес опок (>1) связан с их меньшей пористостью. Суммарный объем этих природных минералов не превышает $0,45 \text{ см}^3/\text{г}$. На долю переходных пор, среди ко-

торых преобладают поры с радиусом 3–5 и 15–50 нм, приходится более 50 %-ой суммарной пористости опок. О большой роли переходных пор в определении структурно-адсорбционных свойств этих сорбентов свидетельствуют и повышенные (около 100 м²/г) удельные поверхности, которые им присущи [4].

Изучение адсорбционных и каталитических свойств опоки в настоящее время направлено на решение актуальных задач в экологии, в области очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов и нефтепродуктов.

Одним из методов исследования адсорбции дисперсного кремнезема (опоки) является динамический режим [5]. Сущность этого метода заключается в пропускании модельного раствора хлорида аммония концентрации $0,37 \cdot 10^{-3}$ моль/л через неподвижный слой сорбента фракции 3–5 мм, помещенный в стеклянную колонку диаметром 10 мм. Высота слоя сорбента варьировалась в пределах 8–15 см. Скорость потока жидкости составляла 0,5–3,0 мл/мин (0,44–1,76 см/мин). Концентрацию ионов аммония на выходе из колонки контролировали фотометрически. Все измерения проводились при комнатной температуре. Путем построения выходной кривой сорбции в координатах $C/C_0 - V$ (где C_0 , C – концентрация ионов аммония на входе и выходе из колонки соответственно, моль/л; V – объем пропущенного раствора, мл) определены динамические характеристики сорбента.

Длину работающего слоя H_0 оценивали по соотношению Майкелса:

$$H_0 = \frac{(V_L - V_\tau)H}{V_L - (V_L - V_\tau)(1 - f)},$$

где V_L – объем раствора, прошедшего до насыщения ($C = 0,95C_0$); V_τ – объем раствора до проскока данного иона ($C = 0,05C_0$); H – высота слоя сорбента, см; f – фактор симметричности.

Степень насыщения сорбента (η) определялась согласно формуле:

$$\eta = \frac{H - h}{H},$$

где h – высота неработающего слоя, см.

Коэффициент массопереноса β , зависящий от скорости потока жидкости и высоты слоя сорбента, оценивали согласно:

$$\beta = \frac{C_0 \cdot \omega \cdot \ln(1/f)}{A \cdot H_0 \cdot (1 - f)}, \text{ мин}^{-1},$$

где ω – линейная скорость потока, см/мин.; A – динамическая емкость сорбента: $A = C_0 \cdot V/m$, мг/г.

Коэффициент диффузии рассчитывали по формуле:

$$D = \frac{0,308 \cdot r^2}{\pi^2 \cdot \tau_{1/2}}, \text{ м}^2/\text{с}^2,$$

где r – радиус зерна сорбента, м; $\tau_{1/2}$ – время полузаполнения емкости сорбента, с.

Процесс адсорбции ионов аммония также проводили в статическом режиме. Навеска сорбента в количестве 0,5 грамм заливалась 25 мл водного раствора хлорида аммония концентрации $2,5 \cdot 10^{-3}$ моль/л и встряхивалась определенное время при комнатной температуре. Для исследования кинетики процесса адсорбции отбор проб проводился через 2, 5, 10, 20, 30 и 60 минут.

Кинетические кривые, построенные в координатах «величина адсорбции – время», позволили рассчитать ряд важнейших характеристик процесса сорбции.

Степень завершенности сорбционного процесса вычислялась по формуле:

$$F = \frac{Q_\tau}{Q_\infty},$$

где Q_τ – количество вещества, адсорбированного за время τ ; Q_∞ – количество вещества, адсорбированного при концентрации $C = 0,95C_0$, позволяющего оценить лимитирующую стадию процесса сорбции и механизм процесса в целом.

Константа адсорбционного равновесия и максимальная емкость сорбента определялись из изотерм сорбции в координатах $1/a - 1/C_0$ по уравнению:

$$\frac{1}{a} = \frac{1}{a_{\text{макс}}} + \frac{1}{a_{\text{макс}} \cdot K_{\text{адс}}} \cdot \frac{1}{C_0},$$

где a – емкость сорбента, моль/г; $a_{\text{макс}}$ – максимальная емкость сорбента, моль/г; $K_{\text{адс}}$ – кон-

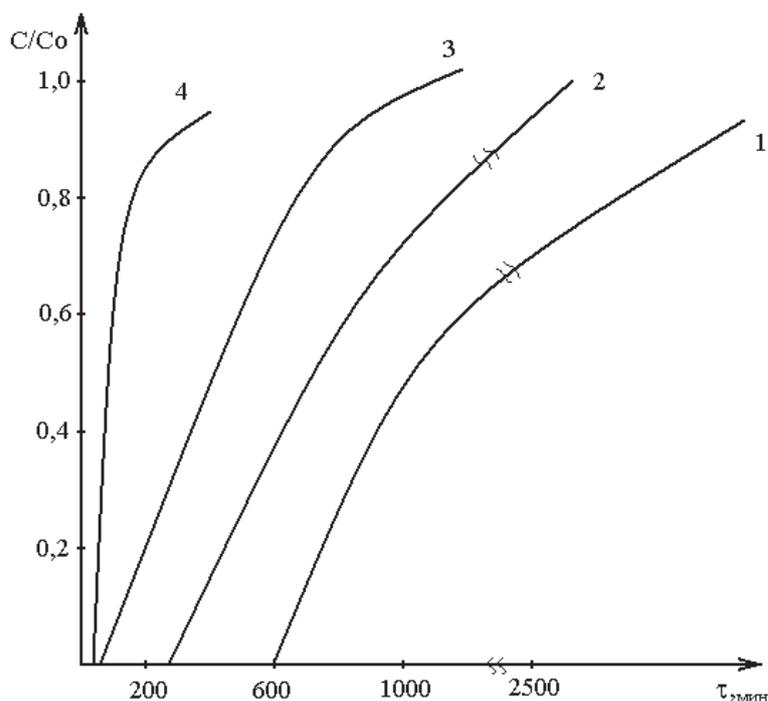


Рис. 1. Выходные кривые сорбции ионов аммония на исходной опоке при скорости потока, см/мин: 1 – 0,44; 2 – 0,88; 3 – 1,76; 4 – 1,76; $t^\circ = 20^\circ \text{C}$. C/C_0 – относительная концентрация; τ – время (мин.)

станта адсорбционного равновесия.

Коэффициент распределения ионов аммония между жидкой и твердой фазами (K_d):

$$K_d = \frac{\Delta C}{m} \cdot \frac{V}{c}, \text{ мл/г,}$$

где c – остаточная концентрация аммония в растворе ($\Delta C = C_0 - C$), моль/л; V – объем раствора, мл; m – масса образца сорбента, г.

Одним из способов улучшения адсорбционных свойств и увеличения сорбционной емкости является модифицирование поверхности дисперсного кремнезема (опоки) обработкой его растворами солей металлов [6; 7].

В работе модифицирование проводилось путем солевой пропитки опоки фракции 1–2 мм солями нитрата кобальта (II) $Co(NO_3)_2$, нитрата кадмия $Cd(NO_3)_2$, сульфата алюминия $Al_2(SO_4)_3$, сульфата меди (II) $CuSO_4$. Опоку в количестве 10 грамм заливали 10 %-ными растворами указанных солей и выдерживали при комнатной температуре в течение 48 часов при периодическом перемешивании. Соотношение твердой и жидкой фаз составляло 1:3. Затем раствор сливали; опоку, насыщенную ионами

металлов, промывали дистиллированной водой до $pH \approx 7,0$ и сушили при температуре 95°C в сушильном шкафу.

Процесс модифицирования контролировали по привесу массы сорбента. Количество осажденного на опоку металла колебалось в пределах 3–8 %.

Была изучена адсорбция ионов аммония на исследуемом сорбенте (опоке) при высоте слоя загрузки $H = 9$ см, характеризующаяся выходными кривыми (рис. 1). Исследования проводили в динамическом режиме.

В данном случае с увеличением скорости потока ω от 0,44 см/мин до 1,76 см/мин время проскока данного иона в фильтрате резко снижается от 600 до 75 минут (рис. 1). При линейной скорости 1,76 см/мин появление иона аммония на выходе из колонки наблюдается уже через 25 мин. Динамическая выходная кривая в этом случае характеризуется резким подъемом (рис. 1, кривая 4), что говорит о быстрой реализации объемной емкости сорбента. С уменьшением скорости потока раствора процесс насыщения сорбента замедляется, а выходные кривые становятся растянутыми.

На основе полученной динамической кри-

Таблица 1. Характеристики дисперсного кремнезема – опоки

Скорость потока ω , см/мин	Время проскока $\tau_{пр}$, мин	Динамическая емкость A , мг/г	Степень насыщенности, η	Длина работ. слоя H_0 , см	Коэффициент массопереноса β , мин ⁻¹	Коэффициент диффузии D , м ² /с
0,44	600	5,34	0,87	6,80	0,60	$0,5 \cdot 10^{-12}$
0,88	300	3,20	0,80	8,20	1,38	$1,8 \cdot 10^{-12}$
1,76	75	2,37	0,74	8,60	3,67	$2,2 \cdot 10^{-12}$

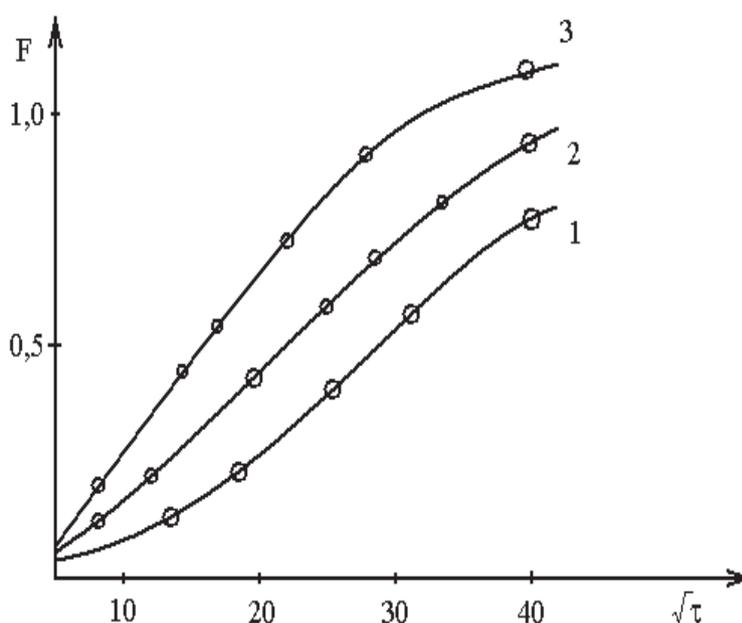


Рис. 2. Зависимость степени завершенности процесса сорбции F от величины $\sqrt{\tau}$

вой определен ряд характеристик сорбента, описывающих процесс адсорбции иона аммония в зависимости от линейной скорости потока на исходной опоке фракции 3–5 мм (табл. 1).

Как следует из данных табл. 1, увеличение скорости потока неоднозначно сказывается на характеристиках сорбента. Так, например, коэффициент массопереноса β , так же как и длина работающего слоя H_0 , возрастает с увеличением скорости потока жидкости. Это может быть обусловлено влиянием на процесс сорбции ионов аммония внешней диффузии.

Билогарифмическая зависимость $\ln\beta - \ln\omega$, определенная методом совмещения экспериментальных и теоретических выходных кривых сорбции, носит линейный характер и является подтверждением предположения о внешнедиффузионном процессе сорбции. Зависимость

коэффициента массопереноса от величины линейной скорости потока жидкости ω удовлетворительно описывается уравнением: $\beta = 0,5 \omega^{1,05}$. Величина показателя в этом уравнении позволяет предположить, что адсорбция ионов аммония на опоке протекает преимущественно по внешнедиффузионному механизму.

Влияние скорости потока раствора сказывается и на величине динамической емкости сорбента A : с увеличением линейной скорости потока жидкости ω динамическая емкость уменьшается от 5,34 мг/г при $\omega = 0,44$ см/мин до 2,37 мг/г при $\omega = 1,76$ см/мин (табл. 1). Эти данные говорят в пользу протекания процесса сорбции по механизму внешней диффузии на поверхности зерна сорбента. Подтверждением этого может служить следующее.

Известно, что наличие линейных участков

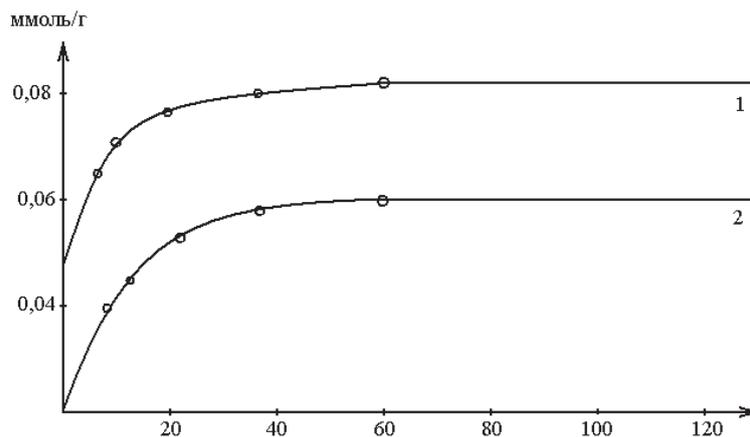


Рис. 3. Зависимость величины сорбции иона аммония от времени проведения процесса на опоке фракции 0,2–0,3 мм (1); 3–5 мм (2)

экспериментальных кинетических кривых в координатах $F - \sqrt{t}$ (где F определяется по уравнению $F = Q_t/Q_\infty$) является достаточно надежным признаком внутридиффузионного механизма сорбции.

В условиях данного эксперимента было обнаружено, что эта зависимость не является прямолинейной, а имеет S-образный характер (рис. 2).

Такой тип экспериментальных кривых свидетельствует о сложном механизме процесса, где преобладающей стадией является стадия внешней диффузии. Полученные экспериментальные данные позволили рассчитать коэффициент диффузии по уравнению:

$$D = \frac{0,308 \cdot r^2}{\pi^2 \cdot \tau_{1/2}}, \text{ м}^2/\text{с}.$$

Он оказался равным $(0,5 - 2,2) \cdot 10^{-12} \text{ м}^2/\text{с}$.

Таким образом, показано влияние линейной скорости потока раствора на динамику процесса сорбции ионов аммония из раствора хлорида аммония на опоке. Увеличение скорости потока приводит к росту величины коэффициента массопереноса из длины работающего слоя, в то же время динамическая емкость сорбента значительно снижается.

На основании полученных данных высказано предположение о протекании процесса сорбции ионов аммония по внешнедиффузионному механизму, которое подтверждено построением зависимости $F - \sqrt{t}$, имеющей S-образный вид. Максимальная степень насыщения опо-

ки 0,87 достигается при скорости потока 0,44 см/мин.

Важным фактором, определяющим течение и результат действия сорбционного процесса, является кинетика сорбции [8].

На первом этапе проведены предварительные исследования по адсорбции ионов NH_4^+ из раствора хлорида аммония концентрации $2,5 \cdot 10^{-3}$ моль/л на исходной опоке в статическом режиме при изменении времени контакта твердой и жидкой фаз (твердая : жидкая = 1 : 50).

На рис. 3 приведены кинетические кривые сорбции иона аммония на исходной опоке фракции 0,2–0,3 мм и 3–5 мм, показывающие, что адсорбционное равновесие в системе «сорбент – сорбат» достигается за два часа, при этом существенные изменения величины адсорбции определяемого иона происходят за первый час взаимодействия (рис. 3).

Величину адсорбции рассчитывали по уравнению:

$$a = \frac{(C_0 - C_p)V}{m}.$$

Величина адсорбции ионов аммония существенно зависит от размера зерен сорбента. Из анализа изотерм сорбции (рис. 4) следует, что с увеличением зерна сорбента (от 0,2 до ~ 5 мм) величина адсорбции снижается практически в два раза. Аналогично изменяется и коэффициент распределения ионов аммония между твердой и жидкой фазами. Определение K_d проводили по уравнению:

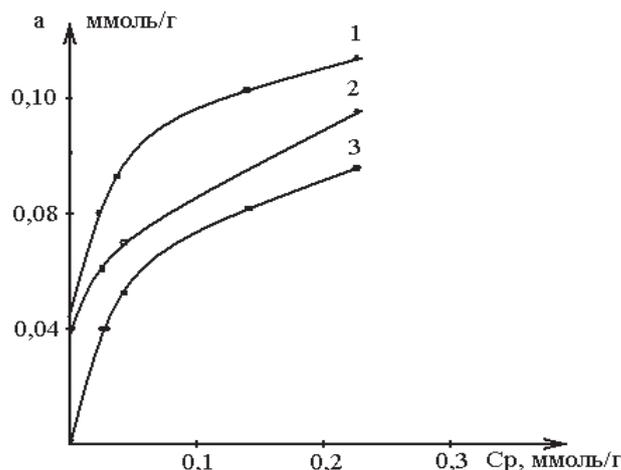


Рис. 4. Изотермы сорбции ионов NH_4^+ из раствора NH_4Cl концентрации $2,5 \cdot 10^{-3}$ моль/л в статическом режиме на исходной опоке, фракции, мм: 1 – (0,2–0,3); 2 – (1–2); 3 – (3–5) при t° комнатной

$$K_d = \frac{\Delta C}{m} \cdot \frac{V}{c} \text{ мл/г.}$$

Максимальное значение достигается при использовании опоки зернением 0,2–0,3 мм (рис. 4).

Исследование кинетики адсорбции ионов аммония и установление кинетических закономерностей процесса адсорбции на опоке проводили в статическом режиме при исходной концентрации ионов аммония $2,5 \cdot 10^{-3}$ моль/л, а также при комнатной температуре и постоянном встряхивании.

Поскольку сорбция иона аммония дисперсным кремнеземом является высокоселективным процессом, который характеризуется сильно выпуклой изотермой сорбции (рис. 4), то в случае протекания процесса во внутридиффузионной области возможно применение формул, справедливых для сорбции, из непрерывно обновляющегося раствора, без учета параметра изменения концентрации раствора.

Уравнение имеет вид:

$$F = 1 - \sum_{n=1}^{\infty} B_n \exp(-\mu_n^2 F_0),$$

$$\text{где } B_n = \frac{6}{n^2 \pi^2}; \mu_n = n\pi; F_0 = \frac{\bar{D}\tau}{r^2},$$

где D – коэффициент внутренней диффузии; F – степень завершенности сорбционного процесса.

Кроме того, было использовано уравнение Бойда для подтверждения протекания процесса сорбции ионов аммония по механизму внутренней диффузии:

$$\lg(1 - F) = -\ln \frac{6}{\pi^2} - \frac{D\pi^2}{r^2} \tau,$$

где r – радиус зерна сорбента, см.

Как видно из рис. 4, максимальная величина адсорбции иона аммония на исходной опоке имеет значение 0,11 ммоль/г.

В статье также рассмотрены результаты исследования адсорбционных свойств природного кремнезема (опоки) в процессах водоочистки от ионов аммония. Проведено сравнительное исследование адсорбции NH_4^+ из водного раствора природного минерала и опоки, модифицированной солями $Co(II)$, Cd , Al , $Cu(II)$. Модифицирование является одним из способов улучшения адсорбционных свойств природных кремнеземов и увеличения сорбционной емкости. Время контакта составило один час при постоянном перемешивании. Согласно предварительным экспериментальным данным, этого времени было достаточно для установления адсорбционного равновесия.

При обработке опоки растворами солей происходит только изменение состава ионообменного комплекса, причем эффективность такого воздействия тем сильнее, чем больше обменная емкость материала. Способность катиона металла специфически адсорбироваться, т.е. возможность осуществления и свойства до-

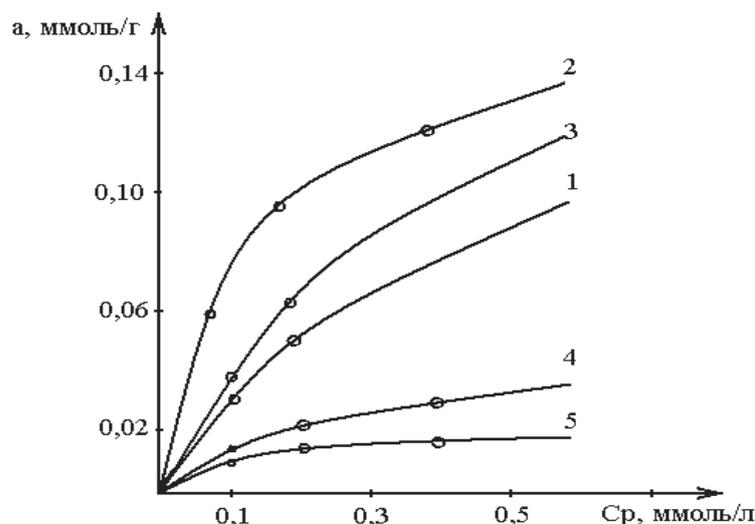


Рис. 5. Изотермы сорбции ионов аммония природной опокой (1) и обработанной солями металлов: Co^{2+} (2), Cd^{2+} (3), Al^{3+} (4), Cu^{2+} (5); $t = 20\text{ }^{\circ}C$, фракция сорбента 1–2 мм

норно-акцепторных связей с поверхностными $\equiv SiO^-$ -лигандами определяется электронной конфигурацией модифицирующего металла и другими факторами. Так как вступающий во взаимодействие «лиганд» является ионогенной группой поверхности кремнезема, несущей большой суммарный заряд, то реакциям поверхностного комплексообразования предшествует возникновение ионных пар или внешнесферных комплексов.

Природа модифицирующего катиона оказывает сильное влияние на адсорбционную способность опоки. Выбор селективного сорбента проводился по оценке основных сорбционных характеристик сорбента: максимальной величине адсорбции a^{max} , константы адсорбционного равновесия $K_{адс.}$, коэффициента распределения иона аммония между твердой и жидкой фазами K_d .

На модифицированных образцах снимались изотермы сорбции в статическом режиме. Исходная концентрация иона аммония варьировалась в пределах $(0,5 - 3,0) \cdot 10^{-3}$ моль/л, время установления сорбционного равновесия – два часа, соотношение твердой и жидкой фаз сохранялось постоянным и равнялось 1:50.

Анализ формы изотерм сорбции ионов аммония на исходной и модифицированной солями $Co(II)$, Cd , Al , $Cu(II)$ формами опоки показывает (рис. 5), что солевая пропитка не влияет на ход изотерм. Они идентичны и соответствуют виду изотерм Фрейндлиха.

Из рис. 5 видно, что ион-модификатор неоднозначно влияет на величину сорбции ионов аммония. Так, обработка опоки раствором соли $Co(NO_3)_2$ способствует увеличению сорбционной активности образца (рис. 5). Введение в состав минерала ионов Al^{3+} и Cu^{2+} существенно подавляет адсорбцию иона аммония (рис. 5), снижая ее величину практически до 0,025 ммоль/г. Такое различие во влиянии металлов на адсорбционные свойства опоки обусловлено неодинаковым характером связи иона-модификатора с сорбентом. Влияние иона-модификатора на последующий процесс сорбции ионов аммония на опоке обусловлен специфичностью их связи с поверхностными ($\equiv Si-OH$)-лигандами кремнезема, наличием сверхэквивалентной адсорбции аква- и гидроксокомплексов (в случае обработки опоки раствором соли меди (II)).

Как и следовало ожидать, ионы Co^{2+} продемонстрировали наиболее слабую способность к специфическому взаимодействию с сорбентом. Напротив, ионы алюминия и меди (II) прочно удерживаются на поверхности минерала, обеспечивая высокую плотность ее покрытия, что создает диффузионные затруднения для дальнейшего протекания процесса адсорбции ионов аммония.

Интерпретация полученных экспериментальных данных по кинетике адсорбции ионов аммония, представленных на рис. 6, а также ответ на вопрос о возможности протекания

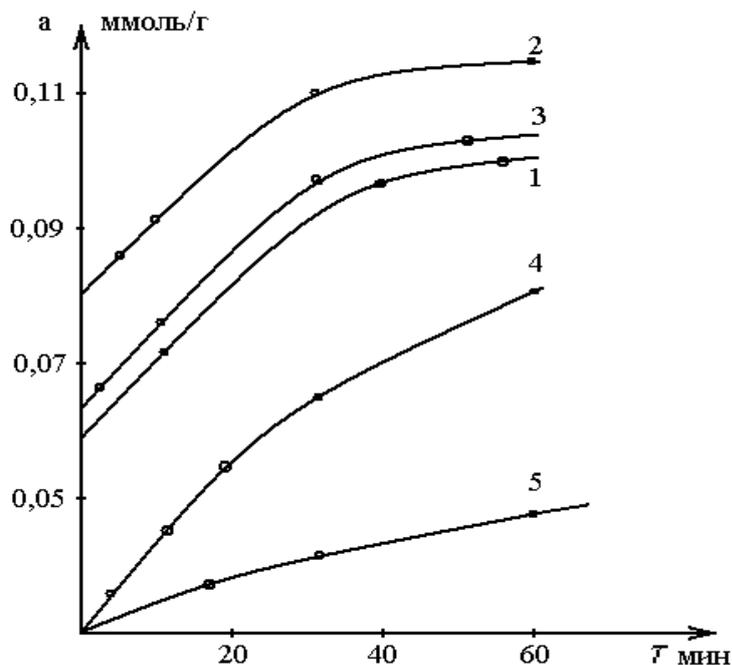


Рис. 6. Кинетика сорбции ионов аммония на различных формах опоки: 1 – природная опока; 2 – Co^{2+} (2); 3 – Cd^{2+} (3); 4 – Al^{3+} (4); 5 – Cu^{2+} (5)

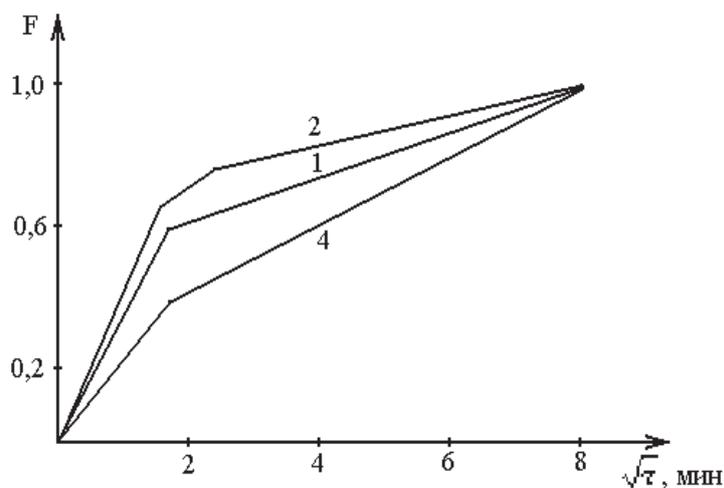


Рис. 7. Кинетические кривые в координатах $F - \sqrt{\tau}$ сорбции ионов аммония: 1 – природная опока; 2 – кобальт; 4 – алюминий

данного процесса по механизму внутренней диффузии, дает исследование типовых зависимостей $F - \tau$, $F - \sqrt{\tau}$, $\ln(1 - F) - \tau$, отражающих процессы лимитирования стадии внутренней диффузии (рис. 6).

Процесс сорбции возможен по внутридиффузионному механизму при наличии линейной зависимости $F = f(\tau)$ для начального периода и линейных зависимостей $F = f(\sqrt{\tau})$ с выходом

прямых из начала координат, что можно наблюдать на построенных по экспериментальным данным графиках (рис. 7).

Подтверждением такого предположения может служить построение кинетических зависимостей в координатах Бойда с использованием уравнения:

$$\lg(1 - F) = -\ln \frac{6}{\pi^2} - \frac{D\pi^2}{r^2} \tau,$$

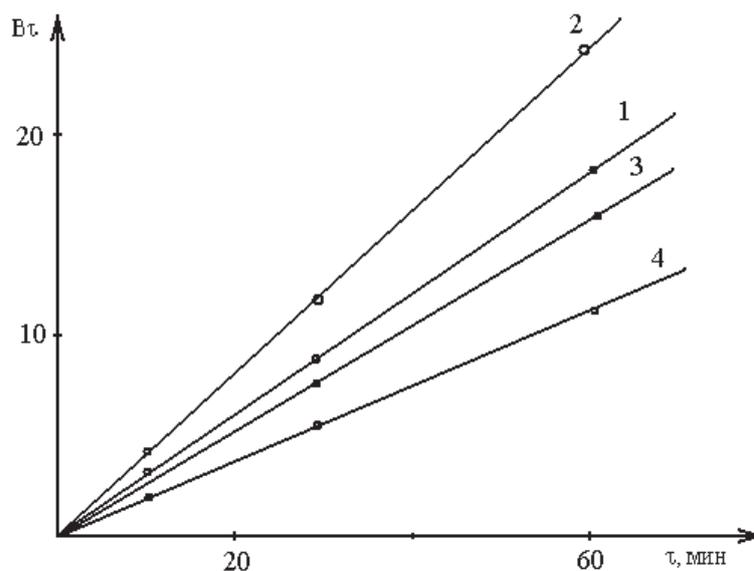


Рис. 8. Кинетика сорбции NH_4^+ на различных формах опоки в координатах уравнения Бойда: 1 – природная опока; 2 – Co^{2+} ; 3 – Cd^{2+} ; 4 – Al^{3+}

где r – радиус зерна сорбента, см.

На рис. 8 представлена кинетика сорбции ионов аммония на природной опоке и Co^{2+} – и Al^{3+} – формах опоки в координатах уравнения Бойда, из которого следует линейная зависимость $B\tau - f(\tau)$ с выходом из начала координат. Коэффициент диффузии иона аммония в твердой фазе составляет $(0,6 - 1,5) \cdot 10^{-6} \text{ см}^2/\text{с}$.

Из этого рисунка видно, что адсорбция ионов аммония на опоке представляет собой двухстадийный процесс.

I стадия – массоперенос на границу раздела фаз и взаимодействие частиц сорбата с поверхностью сорбента (внешняя диффузия).

II стадия – диффузия внутрь зерна сорбента.

Анализ кинетических кривых адсорбции ионов аммония (рис. 7) показывает, что по быстрому внешнедиффузионному механизму ре-

ализуется более 60 % адсорбционной емкости (рис. 7), скорость процесса практически одинакова. За счет медленного внутридиффузионного механизма при данном радиусе зерна сорбента реализуется только на 20–30 % адсорбционной емкости. Скорость этой заторможенной во времени стадии имеет величину порядка $0,2 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \cdot \text{г}^{-1} \cdot \text{ч}^{-1}$. Исключение составляет алюминиевая форма, где скорости значительно отличаются.

Таким образом, исследование кинетики процесса сорбции ионов аммония на опоке позволило высказать предположение о внутридиффузионном механизме процесса и рассчитать коэффициент диффузии.

Показана возможность повышения величины адсорбции ионов аммония путем модифицирования опоки раствором соли кобальта в нормальных условиях.

Список литературы

1. Кондрашова, А.В. Природная опока в очистке сточных вод / А.В. Кондрашова, И.Д. Березнова // Теория и практика современной науки. – 2018. – № 7(37). – С. 147–148.
2. Анализ сорбционных свойств материалов природного и промышленного происхождения / В.Ю. Борисова, В.Э. Завалюев, Н.В. Кондакова, Л.Я. Хайсерова // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 9-2. – С. 233–237.
3. Кондрашова, А.В. Природная опока в очистке сточных вод / А.В. Кондрашова, В.А. Лоскутова // Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы развития современной науки и образования». – Люберцы : ООО «АР-Консалт», 2015. – С. 34–35.
4. Кондрашова, А.В. Физико-химические свойства дисперсного кремнезема-опоки /

А.В. Кондрашова, Р. И. Кузьмина // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология. – 2012. – Т. 12. – № 2. – С. 37–40.

5. Кузьмина, Р.И. Динамика и кинетика процесса адсорбции ионов аммония на опоке / Р.И. Кузьмина, А.В. Кондрашова // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. – 2008. – Т. 51. – № 10. – С. 72.

6. Физико-химические основы сорбции модифицированными неорганическими сорбентами / О.В. Новоселецкая, Т.Н. Боковикова, А.А. Процай, Н.Н. Полуляхова // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. – 2006. – Т. 49. – № 6. – С. 70–72.

7. Дудина, С.Н. Модифицирование сорбентов на основе природных глинистых материалов / С.Н. Дудина // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2013. – № 24(167). – С. 131–134.

8. Кондрашова, А.В. Исследование кинетики ионного обмена катионов металла на опоке / А.В. Кондрашова // Актуальные проблемы естественных наук : Материалы Международной заочной научно-практической конференции, Тамбов, 01 января – 31 января 2011 года / Ответственный редактор: Гулин А. В.. – Тамбов: Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, 2011. – С. 36–40.

References

1. Kondrashova, A.V. Prirodnaya opoka v ochistke stochnykh vod / A.V. Kondrashova, I.D. Berezhnova // Teoriya i praktika sovremennoy nauki. – 2018. – № 7(37). – S. 147–148.

2. Analiz sorbtsionnykh svoystv materialov prirodnogo i promyshlennogo proiskhozhdeniya / V.YU. Borisova, V.E. Zavaluyev, N.V. Kondakova, L.YA. Khayserova // Fundamental'nyye issledovaniya. – 2016. – № 9-2. – S. 233–237.

3. Kondrashova, A.V. Prirodnaya opoka v ochistke stochnykh vod / A.V. Kondrashova, V.A. Loskutova // Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya «Aktual'nyye problemy razvitiya sovremennoy nauki i obrazovaniya». – Lyubertsy : OOO «AR-Konsalt», 2015. – S. 34–35.

4. Kondrashova, A.V. Fiziko-khimicheskiye svoystva dispersnogo kremnezema-opoki / A.V. Kondrashova, R. I. Kuz'mina // Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya: Khimiya. Biologiya. Ekologiya. – 2012. – Т. 12. – № 2. – S. 37–40.

5. Kuz'mina, R.I. Dinamika i kinetika protsessy adsorbtsii ionov ammoniya na opoke / R.I. Kuz'mina, A.V. Kondrashova // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Seriya: Khimiya i khimicheskaya tekhnologiya. – 2008. – Т. 51. – № 10. – S. 72.

6. Fiziko-khimicheskiye osnovy sorbtsii modifitsirovannymi neorganicheskimi sorbentami / O.V. Novoseletskaaya, T.N. Bokovikova, A.A. Protsay, N.N. Polulyakhova // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Seriya: Khimiya i khimicheskaya tekhnologiya. – 2006. – Т. 49. – № 6. – S. 70–72.

7. Dudina, S.N. Modifitsirovaniye sorbentov na osnove prirodnnykh glinistykh materialov / S.N. Dudina // Nauchnyye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Yestestvennyye nauki. – 2013. – № 24(167). – S. 131–134.

8. Kondrashova, A.V. Issledovaniye kinetiki ionnogo obmena kationov metalla na opoke / A.V. Kondrashova // Aktual'nyye problemy yestestvennykh nauk : Materialy Mezhdunarodnoy zaochnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tambov, 01 yanvarya – 31 yanvarya 2011 goda / Otvetstvennyy redaktor: Gulina A. V.. – Tambov: Tambovskiy gosudarstvennyy universitet im. G.R. Derzhavina, 2011. – S. 36–40.

© А.В. Кондрашова, Р.И. Кузьмина, 2023

УДК 62-5

М.М. МУРСИКАЕВ

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

ОРГАНИЗАЦИЯ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО) ПРОИЗВОДСТВА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЛОГИСТИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Ключевые слова: нелинейная модель; оптимизация; проект; производство; стохастическая модель; технологическая структура.

Аннотация. Актуальность данного исследования состоит в том, что задача проектирования логистического управления, а также организационных и технических систем обычно относится к классу слабопрогнозируемых решений с высокой степенью неопределенности. Решение такой задачи зависит от ее специфики, структурирования технологической системы, поэтому выбор формализованных, эвристических или интеллектуальных процедур играет ключевую роль. Объектом исследования является производственная система, а предметом – логистическое предприятие, рассматриваемое как часть производственной системы. Целью исследования является изучение организации технологического производства при создании логистического предприятия. Методология исследования заключается в выборе и анализе алгоритмов синтеза структуры логистической и организационно-технологической системы, основанных на принципах декомпозиции, идентификации, оптимизации и координации решений для достижения общего эффекта системы, превышающего сумму эффектов, обусловленных каждым компонентом логистической системы в отдельности.

В рамках данной статьи было показано, что структурирование логистического управления организационно-технологической системой в процессе проектирования и построения интегрированной структуры организационно-функциональной технологической системы управления может быть отнесено к классу стохастических моделей и может быть формализовано в виде нелинейно стохастической модели.

Введение

Система логистики организационно-технологического типа представляет собой комплекс процессов, включающих поставку материально-технических ресурсов, хранение сырья и готовой продукции, производство, отправку на промежуточное хранилище, конечную реализацию и потребление продукции. Информационно-компьютерное обеспечение этих систем имеет двойное значение: оно служит информационной или компьютерной поддержкой принятия решений для конкретных видов логистических систем и выступает в роли автономной логистической информационно-управляющей системы (ИУС). В последнем случае ИУС, основанный на специализированных программных средствах, преобразует информацию из служебного фактора в самостоятельную производственную силу.

Основная часть

Логистика как критически важная функция операционной деятельности множества компаний развивается достаточно медленно, в то время как розничная торговля и электронная коммерция постоянно трансформируются в ответ на новые вызовы и продолжают занимать доминирующие позиции, проектирование логистических предприятий в большинстве случаев не соответствует ни требованиям цифровой среды, ни требованиям количественной измеримости и объективности результирующих показателей операционной деятельности. Цифровизация способна улучшить качество обслуживания клиентов, обеспечить большую ценность для партнеров и в конечном итоге создать эффективную экосистему для участников цепочек поставок, таких как производители, перевозчики, экспедиторы и другие. Цифровизация ло-

гистики часто сводится к двум подходам: автоматизации и использованию данных. Системы управления логистикой (*LMS*) могут приносить значительные выгоды, автоматизируя процессы и опираясь на данные для принятия обоснованных решений.

Качественно спланированная и организованная логистическая система способна существенно увеличить производительность труда и снизить издержки производства. Таким образом, она значительно повышает эффективность функционирования систем управления логистикой (**ОТСЛ**). Процесс структурирования систем управления логистикой тесно связан с качеством организационно-технологического управления, которое в значительной мере зависит от структуры организационно-технической системы и условий ее функционирования. Этот подход подразумевает наличие множества элементов, таких как производственные подразделения, подсистемы организационно-технологических и информационно-управляющих систем, а также задачи, образующие определенную целостность [1]. Под структурой понимаются относительно устойчивые и инвертированные закономерности, которые относятся к внутреннему строению и организации системы, в широком смысле эти понятия дополняются признаками функционирования, отражающими специфику взаимоотношений между ее частями, закономерности распределения материальных и информационных потоков и прочее [2]. Задача проектирования заключается в формализации проектирования через разработку математической модели, выборе методов и алгоритмов рационального анализа и синтеза структуры логистической и организационно-технологической системы на основе принципов декомпозиции и агрессии, что также включает в себя выявление, оптимизацию и координацию рациональных решений для достижения общего эффекта систем, превышения суммы эффектов, получаемых от каждого компонента логистической системы по отдельности.

Системы логистики находят широкое применение в различных отраслях промышленности и сфере услуг через создание логистических предприятий. Примерами таких отраслей могут служить промышленная, строительная, торговая, информационная и компьютерная логистика. Задачи логистики часто решаются специалистами систем или администраторами сетей баз данных, серверов и узлов электрон-

ной связи.

Компьютеризированная логистическая система представляет собой администратора-координатора, обеспечивающего рациональное функционирование взаимосвязанных информационных систем управления. На мировом рынке компьютерных технологий и логистических систем промышленные, торговые и транспортные перевозки представлены весьма широко. Так, универсальное управление предприятием включает модели логистики и функции, такие как управление материальными потоками, планирование потребностей предприятия в материалах, анализ рынка поставок, управление складом, партнерские операции, контроль счетов, инвентаризация.

Введение концепций открытости информации позволяет реализовать децентрализованный самоконтроль на уровне пользовательского отдела и подразделений. При построении организационно-технологических систем рациональное логистическое решение может быть получено также для логистических систем, финансовых систем, систем анализа деятельности и систем управления персоналом. Разнообразие функций организационно-технологического управления обуславливает разнообразие решаемых задач, включая задачи планирования, контроля и управления производством, типами и подразделениями. Эти задачи можно разделить на прямые и обратные. В прямых задачах требуется определить значение целевой функции для заданного набора факторов. В обратных задачах же необходимо найти набор факторов, соответствующих оптимальному значению объективной функции или оптимальным условиям. Широкий спектр функций организационно-технологического управления, организаций и управления производством обуславливает разнообразие решаемых задач. Чтобы более полно представить себе концепцию, можно выделить нелинейное стохастическое программирование, к которому относятся задачи построения интегрированной структуры функционально-технологической системы управления организациями [1; 3]:

$$S = \arg \text{exters} \in SDE \times \{ \sum \lambda_j K_j = 1 [Q_j(S) - Q_j^*] / Q_j^* \},$$

где *SD* – область допустимых решений, структуры, удовлетворяющее уравнению материально-

го баланса последовательности преобразования информации, этапа разработки квазиоптимальных планов и управленческого решения; $Q1$, $Q2$, $Q3$ – показатели качества выполнения возложенных на систему функций, полноты, достоверности и своевременности поступления информации для целей управления, суммарные затраты на создание и эксплуатацию конкретного типа структуры; λ_j – весовой критерий, причем $\sum \lambda_j = 1$; $E\{*\}_j$ – оператор математического исключения.

Заключение

Для формализации задачи (1) необходимо дополнительное предоставление информации о параметрах и характеристиках структуры, подлежащей проектированию. Параметры играют важную роль в определении ограничений, образующих совокупность, которая определяет допустимые решения SD , поэтому наблюдение за эксплуатационными характеристиками также является важным, поскольку это необходимо

для получения эмпирической плотности распределения и для проведения оператора математического исключения $E\{*\}$. Замена фактических параметров и характеристик исходными данными для проектирования может привести к непредсказуемым результатам. Именно поэтому на практике при синтезе структур и управлении формулируется задача, для решения которой могут использоваться эвристики и процедуры. Функционирование и интегральная многоуровневая структура организационно-технологической системы управления описывается как стохастическая модель проектирования систем.

Недостаток необходимой информации ограничивает прогресс проектирования на данном этапе, и, возможно, стоит уделить больше внимания количественной оценке и моделированию воспринимаемых рисков. В целом, риск и его сущностное значение в сфере проектирования логистических предприятий являются значимыми, но, к сожалению, привлекают недостаточное внимание.

Список литературы

1. Mourtzis, D. Towards smart and sustainable manufacturing through advanced production performance, education & Training Tools, and Life-cycle systems / D. Mourtzis, E. Vlachou, S. Fotia, V. Zogopoulos. – *Procedia CIRP*, 77. – P. 206–209.
2. Семенихина, Н.Б. Метод анализа иерархий как системный подход к проблеме принятия решений / Н.Б. Семенихина // *Дискуссия*. – 2023. – № 2(117). – С. 38–48.
3. Michlowicz, E. Logistics engineering and industry 4.0 and digital factory / E. Michlowicz // *Archives of Transport*. – 2021. – Vol. 57. – No. 1. – P. 59–72.

References

2. Semenikhina, N.B. Metod analiza iyerarkhiy kak sistemnyy podkhod k probleme prinyatiya resheniy / N.B. Semenikhina // *Diskussiya*. – 2023. – № 2(117). – S. 38–48.

УДК 67.017+51.74+67.107

А.А. ТАТАРКАНОВ

ФГАУН «Институт конструкторско-технологической информатики
Российской академии наук», г. Москва

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСАЖДЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ

Ключевые слова: вакуум; дуговой разряд; математическая модель; осаждение.

Аннотация. В статье представлены результаты исследований, направленных на теоретическое обобщение методов оценки качества осаждения функциональных покрытий. В практическом смысле работа направлена на обеспечение качества покрытий на основе нитрида титана, наносимых из дугового вакуумного разряда. Данные покрытия предназначены для повышения долговечности нагруженных поверхностей различных изделий. Для обеспечения формирования покрытий оптимального качества целесообразно использовать не только дорогостоящие эмпирические подходы, но и математическое моделирование. В работе представлен обзор основных особенностей процесса плазменного осаждения из вакуумного дугового разряда и проверки качества полученного покрытия. Перечислены недостатки существующих подходов. Продемонстрирована важность разработки специализированных математических моделей для прогнозирования качества покрытий. Разработана математическая модель процесса дугового вакуумного нанесения покрытия для оценки его предполагаемой толщины и однородности в дуговом вакуумном разряде. Разработанная модель позволяет оценивать погрешность толщины покрытия с точностью от 0,05 до 1 мкм.

Введение

Работоспособность деталей, выполненных из специализированных конструктивных сплавов, сильно зависит от структурных свойств и характеристик приповерхностного

слоя [1; 2]. Использование покрытий на основе титана не всегда гарантирует увеличение возможностей ответственных деталей [3; 4]. Оптимальным вариантом, направленным на решение этой ситуации, становятся методики осаждения износостойких покрытий. С их помощью можно создать синергию твердости и пассивности поверхностного слоя. Отдельного внимания ученых заслуживает стойкость сердцевины к трещинам и механическому воздействию, например, ударного типа [5]. Осаждение функционального покрытия представляет собой завершающее мероприятие, потому необходимо гарантировать точность и высокое качество итогового слоя. Методики, направленные на осаждение покрытий, по-разному показывают себя и дают не всегда положительные результаты [6]. Среди прочих достойны внимания методы плазменного осаждения дугового вакуумного разряда [7–10]. Наиболее популярными стали алгоритмы осаждения из плазмы дугового вакуумного разряда покрытий, выполненных из нитрида титана [11]. С их помощью производитель может гарантировать комплекс высоких эксплуатационных свойств с доступной стоимостью для потребителя. Невысокая себестоимость играет большую роль в выборе предлагаемой продукции [12].

Основные характеристики, важные в процессе эксплуатации изделий, связаны с осаждающими режимами, а также с равномерностью при осаждении слоя покрытия [13].

Предполагаемый результат исследования состоит из инновационной технологии нанесения TiN из плазменного дугового вакуумного разряда, обеспечивающей точность и необходимые характеристики конечных деталей.

Целью данной работы можно назвать бес-

Таблица 1. Особенности имеющихся моделей, формализующих процессы по осаждению плазменного дугового вакуумного разряда и проверки на состоятельность качества параметров покрытия

Опции	Назначение модели	Минусы
<p>Исследование особенностей оперативности передвижения потокового формирования твердого покрытия, продолжительности изучаемых покрытий, характеристик создаваемых слоев, используемых в данном сегменте функционирования в качестве подложки [14]</p>	<p>Скорость преципитации покрытия:</p> $V_j = V_0 \frac{R^2 (R \cdot \cos \alpha - r)(R - r \cos \alpha)}{(R^2 + r^2 - 2R \cdot r \cdot \cos \alpha)^2},$ <p>где V_0 – отображает скорость потокового формирования твердого материала; R – имеющееся в данном временном отрезке расстояние от центрального камерного сегмента до источника происхождения частиц; r – радиус оборота сформированного для проведения данной работы и ее выполнения держателя нижнего слоя; α – актуальное значение используемого угла</p>	<p>Невозможность качественно проанализировать имеющиеся варианты миграции деталей в процессе регулярной или экстренной обработки. Опция возможного планетарного кругового перемещения часто невозможна</p>
<p>Исследование расстояния от верхнего слоя до поверхности, подлежащей обработке, скорости увеличения поверхности с необходимыми способами размещения деталей в вакууме для всех типов имеющихся в арсенале исследователей распылительных систем</p>	<p>Скорость увеличения расстояния от внешнего слоя покрытия:</p> $\frac{dh}{dt} = (\alpha - S)\Phi \frac{\cos \varphi \cos \psi}{R^2},$ <p>где h представляет собой толщину наносимого слоя; α и S – осаждающие коэффициенты; Φ – параметр, используемый в геометрии применимой в процессе работы традиционной или инновационной распылительной системы; φ, ψ представляют собой имеющиеся в обиходе при проведении эксперимента углы нанесения вещества и его дальнейшего распыления; R – отрезок пространства от катода до используемой в процессе выполнения работы подложки</p>	<p>Сложно провести корреляцию технологических свойств осаждения ионов вещества, используемых при нанесении верхнего слоя, со скоростью роста покрытия. Представленная к изучению в рамках проведения эксперимента модель не предоставляет возможности рассматривать оборот деталей вокруг собственной оси</p>
<p>Изучение расстояния от внешнего покрытия при осаждении и обороте</p>	$t = \frac{m}{\pi \cdot \rho} \cdot \delta,$ <p>где m – скорость нанесения выбранного вещества, $\text{кг}/\text{м}^2 \cdot \text{с}$; ρ представляет собой плотность пара при осаждении на поверхности;</p> $\delta = \iint_{\Omega \alpha} \frac{(l - R \cdot \cos \alpha) \cdot (x \cdot \sin \alpha + l \cdot \cos \alpha - R)}{(R^2 + l^2 + x^2 + y^2 - 2 \cdot R \cdot l \cdot \cos \alpha)^2} dx dy,$ <p>где $\Omega \alpha$ – сфера внедрения в процессе работы, связанная в определенной степени с катодными характеристиками; l представляет собой расстояние от катода до поверхности; R отображает отрезок, соединяющий центр окружности с выбранной точкой барабана; x и y представляют собой пункты испарения вещества на катоде; α – обозначение поворотного угла</p>	<p>Расчет в необходимом объеме возможно провести только для определенного типа подложек. Обычно это плоские образцы</p>

<p>Установление связи технических характеристик (ток дуги I_D, давление реакционного газа) со свойствами покрытия</p>	<p>Размер и масса кластера микроскопических частиц, формируемого поверхностью катода:</p> $h = h_1 + R_{cm} \cdot (1 - \cos \alpha);$ $b = R_{cm} \cdot \sin \alpha ,$ <p>где α представляет собой угол поворота стола; R_{ct} – его радиус</p>	<p>Особенности модели не дают рассчитывать предполагаемую неравномерность покрытия и установить пространственное местонахождение деталей</p>
--	---	--

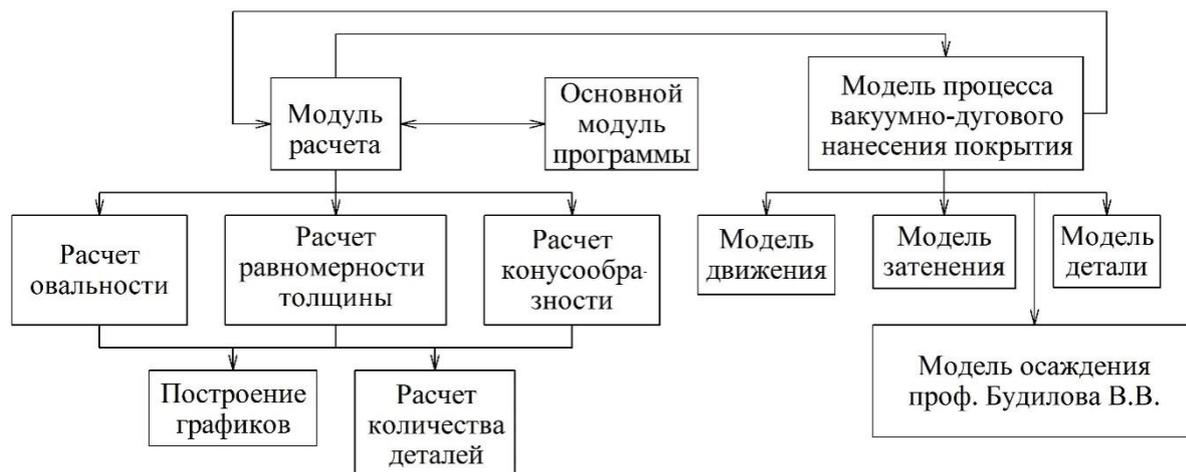


Рис. 1. Схема расчета параметров покрытия

печение качества плазменных покрытий дугового вакуумного разряда, обеспечивающего окончательную точность размеров и формы деталей.

Анализ типичных моделей осаждения дугового вакуумного разряда для мониторинга качества покрытий

В процессе составления прогнозов относительно характеристик и свойств плазменного покрытия дугового вакуумного разряда при проведении мероприятий, направленных на создание и компоновку установок, рациональным решением будет производство по итогам полученного оценивания разнообразных конструктивных вариантов путем использования математических моделей, описывающих широкий спектр процессов по осаждению слоев покрытия с учетом формы детали и конфигурации установки для нанесения. В обиходе есть множество подобных моделей, характеристики которых представлены в таблице под номером один.

Математическая модель оценки качества нанесения покрытия с учетом предполагаемой толщины и равномерности покрытия

Технологический процесс осаждения плазменного покрытия дугового вакуумного разряда подразумевает использование различных режимов источника частиц и передвижения оснастки с применением установленных деталей. Схема взаимодействия модулей в такой модели представлена на рис. 1.

Предположим, что M и M_n являются точечными матрицами. Необходимые экспериментаторам данные путем трансформаций интегрируются постепенно в заданном темпе в имеющуюся функциональную адаптированную систему координационной установки. Трансформационная матрица, описывающая передвижение обрабатываемой поверхности, является приведенным ниже произведением матриц. Матрица транспортировки к системе устройства P_a соответствует приведенной далее формуле:

$$P_a = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & -x_a \\ 0 & 1 & 0 & -y_a \\ 0 & 0 & 1 & -z_a \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix},$$

где x_a, y_a, z_a представляют собой изучаемые данные вектора передвижения ионной модели детали относительно системы координат в режиме реального времени.

Матрица, описывающая преобразование в рамках данной работы к системе оптимальных в разрезе эксперимента координат стола P , отображается следующим образом:

$$P_t = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & -x_t \\ 0 & 1 & 0 & -y_t \\ 0 & 0 & 1 & -z_t \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix},$$

где x_t, y_t, z_t представляют собой в рамках проведения данного исследования координаты вектора перехода системы координат приспособления.

Оборачивание вокруг оси y со стартом в пункте прикрепления имеющихся приспособлений к столу проводится с применением следующего алгоритма:

$$R_a = \begin{pmatrix} \cos \alpha_a & 0 & \sin \alpha_a & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -\sin \alpha_a & 0 & \cos \alpha_a & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix},$$

где α_a представляет собой сопоставляющийся угол:

$$\alpha_a = 2 \cdot \pi \cdot \omega_a \cdot t,$$

где ω_a – оперативность оборота приспособления; t – это выраженное в минутах время.

Навигация в системе координат активируется с началом в пункте фиксации рабочего стола:

$$P_{t0} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & -x_{t0} \\ 0 & 1 & 0 & -y_{t0} \\ 0 & 0 & 1 & -z_{t0} \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix},$$

где x_{t0}, y_{t0}, z_{t0} представляют собой данные вектора смещения.

Поворот вокруг собственной оси y в рамках проведения эксперимента со стартом в точке фиксации поворотного стола проводится в рамках выполнения данной работы с активацией такого преобразования:

$$R_t = \begin{pmatrix} \cos \alpha_t & 0 & \sin \alpha_t & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -\sin \alpha_t & 0 & \cos \alpha_t & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix},$$

где α_t представляет собой полученный угол, найденный из соотношения:

$$\alpha_t = 2 \cdot \pi \cdot \omega_t \cdot t,$$

где ω_t является скоростью вращения по кругу стола; соотношение приведенного типа устанавливается кинематической схемой фиксации в рамках проведения данного эксперимента.

Угол наклона поверхности детали относительно вектора используемой плазмы высчитывается из формулы, необходимой для применения при работе со скалярным произведением вектора нормали относительно направления источника ионов:

$$\psi = \arccos \left(\frac{(\bar{v}_{ист} \cdot \bar{v}_{норм})}{|\bar{v}_{ист}| \cdot |\bar{v}_{норм}|} \right),$$

где $(\bar{v}_{ист} \cdot \bar{v}_{норм})$ – скалярное произведение векторов; $|\bar{v}_{ист}| \cdot |\bar{v}_{норм}|$ – произведение длин векторов.

Анализ полученных результатов

Результатом проведенного на основе представленной модели моделирования растущего покрытия в процессе проведения плазменного осаждения дугового вакуумного разряда в вакууме относительно характеристик камеры стала соответствующая матрица. Равномерность толщины покрытия (рис. 3) рассчитывалась в качестве матричной неоднородности до проведения осаждения покрытия и в период после данного мероприятия.

Математическое моделирование характери-

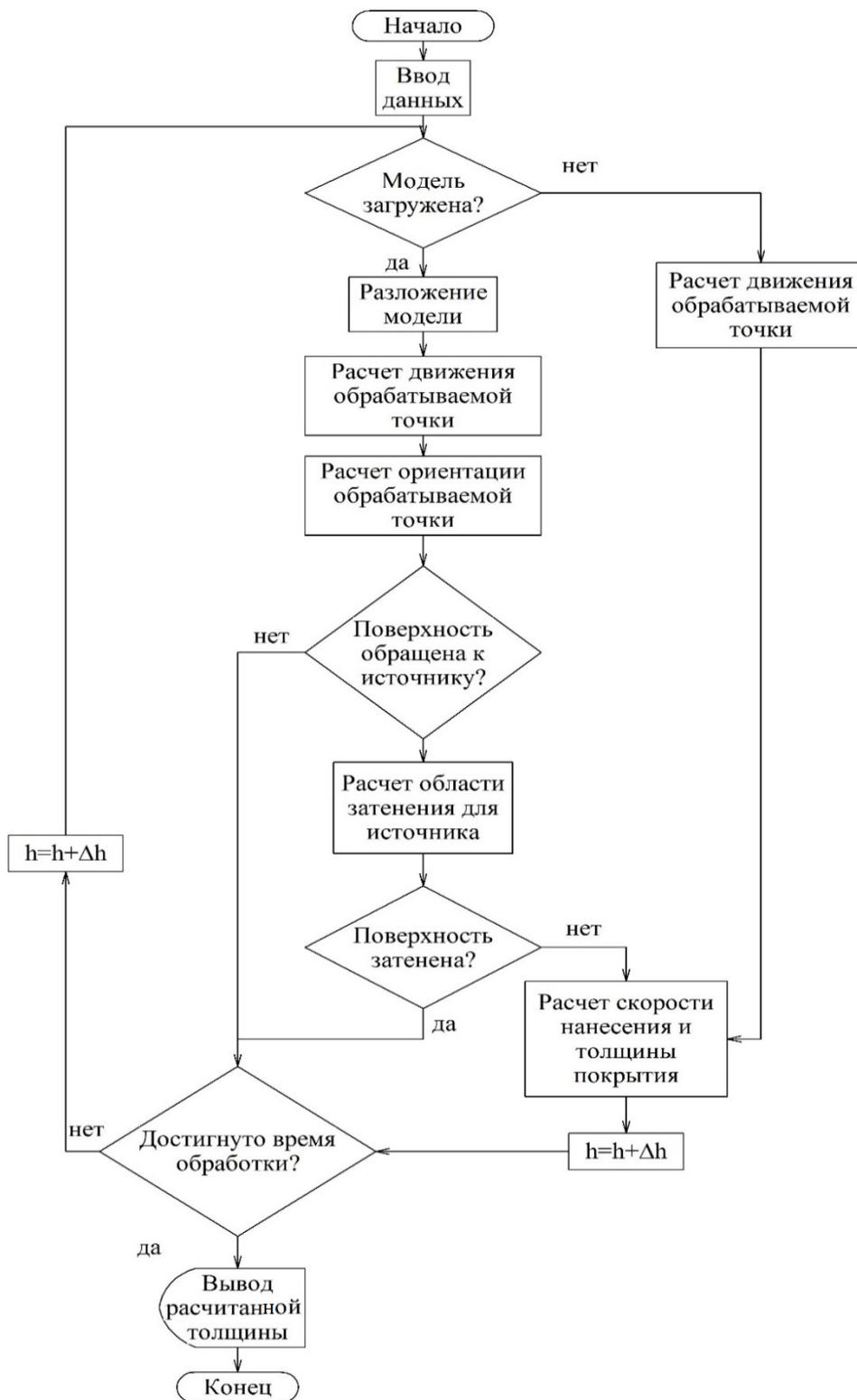


Рис. 2. Блок-схема алгоритма расчета толщины покрытия

стик рассматриваемого покрытия при осаждении плазменного дугового вакуумного разряда на базе представленной модели должно учиты-

вать имеющийся угол наклона обрабатываемой поверхности относительно потока осаждаемых частиц.

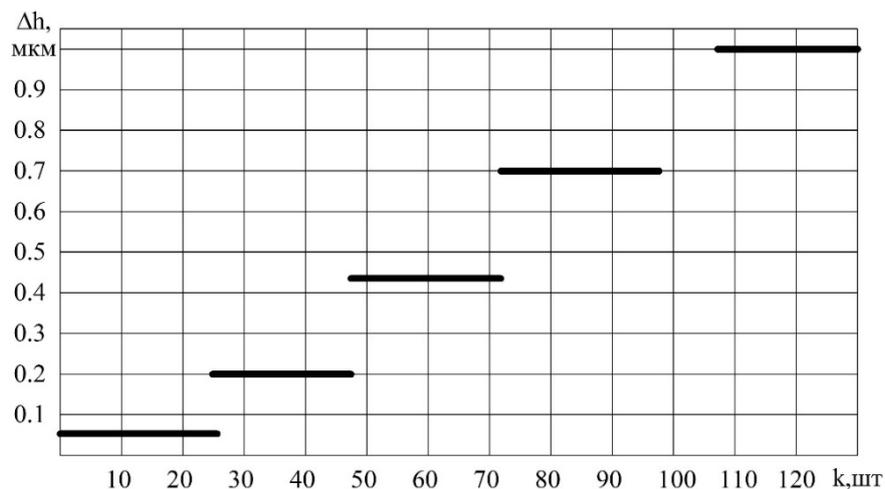


Рис. 3. Зависимость толщины покрытия от количества деталей в осадке (высота деталей 50 мм, ширина 30 мм, размеры вакуумной камеры)

Заключение

Разработана математическая модель, обеспечивающая возможность в рамках нанесения

покрытий давать независимую оценку ожидаемой к получению толщины и ее равномерности при создании покрытия в плазме дугового разряда вакуумной установки.

Список литературы

1. Пичурин, И.И. Управление качеством промышленных услуг : монография / И.И. Пичурин, Д.В. Блинов. – Екатеринбург : Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, 2016. – 106 с.
2. Климова, Ю.В. Материалы деталей машин, износ их в процессе эксплуатации / Ю.В. Климова, Г.Г. Гладков // Лучшая студенческая статья 2018 : сборник статей XVI Международного научно-исследовательского конкурса : в 2 ч., Пенза, 25 сентября 2018 года. Том Часть 1. – Пенза : Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2018. – С. 57–62.
3. Хазиев, А.Р. Особенности обработки деталей из титанового сплава / А.Р. Хазиев // Новые технологии, материалы и оборудование российской авиакосмической отрасли : Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием, Казань, 08–10 августа 2018 года. Том 1. – Казань : Казанский государственный технический университет им. А.Н. Туполева, 2018. – С. 516–519.
4. Influence of the Sintering Conditions on the Structure, Phase Composition, and Porosity of Titanium Alloy VT6 Parts Formed by Powder–Polymer Injection Molding / A.B. Semenov, A.A. Kutsbakh, D.M. Krotov [et al.] // Russian Metallurgy (Metally). – 2021. – Vol. 2021. – No. 13. – P. 1798–1808.
5. Aubakirov, D.R. Выбор литейных износостойких сплавов, сочетающих оптимальные показатели ударной и абразивной стойкости / D.R. Aubakirov [et al.] // Engineering Journal of Satbayev University. – 2021. – Т. 143. – №. 2. – С. 175–183.
6. Изменение параметров элементов шероховатости поверхности металла на контакте при осадке / С.А. Кургузов, М.В. Налимова, Г.В. Чернышова, И.Н. Шевцова // Наука и бизнес: пути развития. – 2019. – № 9(99). – С. 12–14.
7. Мубояджян, С.А. Особенности осаждения из двухфазного потока многокомпонентной плазмы вакуумно-дугового разряда, содержащего микрокапли испаряемого материала / С.А. Мубояджян // Металлы. – 2008. – №. 2. – С. 20–34.
8. Смоланов, Н.А. Осаждение углеродо- и титансодержащих нано- и микрочастиц из низко-

температурной плазмы дугового разряда / Н.А. Смоланов // Физика и химия обработки материалов. – 2015. – № 3. – С. 18–23.

9. Будилов, В.В. Исследование зависимости микротвердости и фазового состава покрытия TiN от расположения деталей в вакуумной камере при осаждении из плазмы вакуумно-дугового разряда / В.В. Будилов, И.И. Ягафаров, М.И. Янсаитова // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2017. – № 1(145). – С. 20–23.

10. Факторный анализ зависимости микротвердости и толщины покрытия TiN от расположения деталей в вакуумной камере при осаждении из плазмы вакуумно-дугового разряда / М.И. Янсаитова, А.Ф. Сафина, С.В. Устюжанина, С.Р. Шехтман // Качество. Инновации. Образование. – 2017. – № 3(142). – С. 38–44.

11. Белоус, В.А. Упрочнение титановых сплавов ионно-плазменным азотированием / В.А. Белоус, Г.И. Носов, И.О. Клименко // Вопросы атомной науки и техники, 2017.

12. Андронов, И.Г. Об одном подходе к построению показателя экономической эффективности / И.Г. Андронов, М.А. Севодин // Наука и бизнес: пути развития. – 2014. – № 8(38). – С. 81–85.

13. Эксплуатация и ремонт технологического оборудования / В.В. Пирогов, М.Е. Ставорский, И.М. Сидоров [и др.]. – М. : Эко-Пресс, 2021. – 321 с.

14. Марьева, Е.А. Электрохимическое модифицирование титана в водно-органических электролитах / Е.А. Марьева, О.В. Попова. – Таганрог : Южный федеральный университет, 2016. – 151 с.

References

1. Pichurin, I.I. Upravleniye kachestvom promyshlennykh uslug : monografiya / I.I. Pichurin, D.V. Blinov. – Yekaterinburg : Ural'skiy federal'nyy universitet im. pervogo Prezidenta Rossii B.N. Yel'tsina, 2016. – 106 s.

2. Klimova, YU.V. Materialy detaley mashin, iznos ikh v protsesse ekspluatatsii / YU.V. Klimova, G.G. Gladkov // Luchshaya studencheskaya stat'ya 2018 : sbornik statey XVI Mezhdunarodnogo nauchno-issledovatel'skogo konkursa : v 2 ch., Penza, 25 sentyabrya 2018 goda. Tom Chast' 1. – Penza : Nauka i Prosveshcheniye (IP Gulyayev G.YU.), 2018. – S. 57–62.

3. Khaziyev, A.R. Osobennosti obrabotki detaley iz titanovogo splava / A.R. Khaziyev // Novyye tekhnologii, materialy i oborudovaniye rossiyskoy aviakosmicheskoy otrasli : Vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya s mezhdunarodnym uchastiyem, Kazan', 08–10 avgusta 2018 goda. Tom 1. – Kazan' : Kazanskiy gosudarstvennyy tekhnicheskiiy universitet im. A.N. Tupoleva, 2018. – S. 516–519.

4. Influence of the Sintering Conditions on the Structure, Phase Composition, and Porosity of Titanium Alloy VT6 Parts Formed by Powder–Polymer Injection Molding / A.B. Semenov, A.A. Kutsbakh, D.M. Krotov [et al.] // Russian Metallurgy (Metally). – 2021. – Vol. 2021. – No. 13. – P. 1798–1808.

5. Aubakirov, D.R. Vybor liteynykh iznosostoykikh splavov, sochetayushchikh optimal'nyye pokazateli udarnoy i abrazivnoy stoykosti / D.R. Aubakirov [et al.] // Engineering Journal of Satbayev University. – 2021. – T. 143. – №. 2. – S. 175–183.

6. Izmeneniye parametrov elementov sherokhovatosti poverkhnosti metalla na kontakte pri osadke / S.A. Kurguzov, M.V. Nalimova, G.V. Chernyshova, I.N. Shevtsova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2019. – № 9(99). – S. 12–14.

7. Muboyadzhyan, S.A. Osobennosti osazhdeniya iz dvukhfaznogo potoka mnogokomponentnoy plazmy vakuumno-dugovogo razryada, sodержashchego mikrokapli ispariyayemogo materiala / S.A. Muboyadzhyan // Metally. – 2008. – №. 2. – S. 20–34.

8. Smolanov, N.A. Osazhdeniye ughlerodo- i titansoderzhashchikh nano- i mikrochastits iz nizkotemperaturnoy plazmy dugovogo razryada / N.A. Smolanov // Fizika i khimiya obrabotki materialov. – 2015. – № 3. – S. 18–23.

9. Budilov, V.V. Issledovaniye zavisimosti mикротвердости i fazovogo sostava pokrytiya TiN ot raspolozheniya detaley v vakuumnoy kamere pri osazhdenii iz plazmy vakuumno-dugovogo razryada / V.V. Budilov, I.I. Yagafarov, M.I. Yansaitova // Uprochnyayushchiye tekhnologii i pokrytiya. – 2017. –

№ 1(145). – S. 20–23.

10. Faktornyy analiz zavisimosti mikrotverdosti i tolshchiny pokrytiya TiN ot raspolozheniya detaley v vakuumnoy kamere pri osazhdenii iz plazmy vakuumno-dugovogo razryada / M.I. Yansaitova, A.F. Safina, S.V. Ustyuzhanina, S.R. Shekhtman // Kachestvo. Innovatsii. Obrazovaniye. – 2017. – № 3(142). – S. 38–44.

11. Belous, V.A. Uprochneniye titanovykh splavov ionno-plazmennym azotirovaniyem / V.A. Belous, G.I. Nosov, I.O. Klimenko // Voprosy atomnoy nauki i tekhniki, 2017.

12. Andronov, I.G. Ob odnom podkhode k postroyeniyu pokazatelya ekonomicheskoy effektivnosti / I.G. Andronov, M.A. Sevodin // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2014. – № 8(38). – S. 81–85.

13. Ekspluatatsiya i remont tekhnologicheskogo oborudovaniya / V.V. Pirogov, M.Ye. Stavrovskiy, I.M. Sidorov [i dr.]. – M. : Eko-Press, 2021. – 321 s.

14. Mar'yeva, Ye.A. Elektrokhimicheskoye modifitsirovaniye titana v vodno-organicheskikh elektrolitakh / Ye.A. Mar'yeva, O.V. Popova. – Taganrog : Yuzhnyy federal'nyy universitet, 2016. – 151 s.

© A.A. Татарканов, 2023

УДК 664:004

Е.Г. ТИМЧУК

ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет», г. Владивосток

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ПРЕДПРИЯТИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ

Ключевые слова: компьютерное зрение; предприятие пищевой промышленности; система контроля безопасности труда.

Аннотация. Промышленная безопасность, в том числе безопасность труда производственных объектов, например, предприятий пищевой промышленности, находится во все большем внимании государственных структур. При этом законодательные акты требуют применять современные инструменты мониторинга. Поэтому данная статья посвящена разработке модели системы контроля безопасности труда предприятия пищевой промышленности на основе применения технологии компьютерного зрения.

Введение

Многие предприятия пищевой промышленности, в том числе береговые рыбоперерабатывающие предприятия, можно отнести к опасным производственным объектам согласно ФЗ 116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» вследствие того, что на них может быть установлено оборудование, работающее под избыточным давлением, такое как варочные котлы, бланширователи, паровые стерилизаторы и т.д.

Современная система промышленной безопасности стремится к цифровизации и использованию различных средств дистанционного мониторинга состояния технических устройств и производственных процессов на опасных объектах. Компьютерное зрение или машинное зрение – одна из стремительно развивающихся компьютерных технологий, с помощью которой можно контролировать как качество пищевой

продукции, так и безопасность труда на пищевых предприятиях [1].

Исходя из этого, целью работы является разработка системы контроля безопасности труда предприятия пищевой промышленности.

Для достижения поставленной цели были реализованы следующие задачи:

- разработка алгоритма работы системы контроля безопасности труда предприятия пищевой промышленности;
- разработка модели системы контроля безопасности предприятия пищевой промышленности;
- подбор элементов системы контроля безопасности предприятия пищевой промышленности.

Алгоритм работы системы контроля безопасности труда предприятия пищевой промышленности представлен на рис. 1.

Модель системы контроля безопасности предприятия пищевой промышленности представлена на рис. 2.

Основными задачами системы являются:

- идентификация и мониторинг расположения работников рыбоперерабатывающего предприятия;
- определение наличия у работников специальной одежды и средств индивидуальной защиты;
- определение факта нахождения работников в запретных зонах и зонах повышенной опасности предприятия;
- определение факта приближения частей тел работников к опасным зонам технологического оборудования.

Решение по оценке риска при эксплуатации опасного производственного объекта предприятия пищевой промышленности возможно принять на основе алгоритма, представляюще-

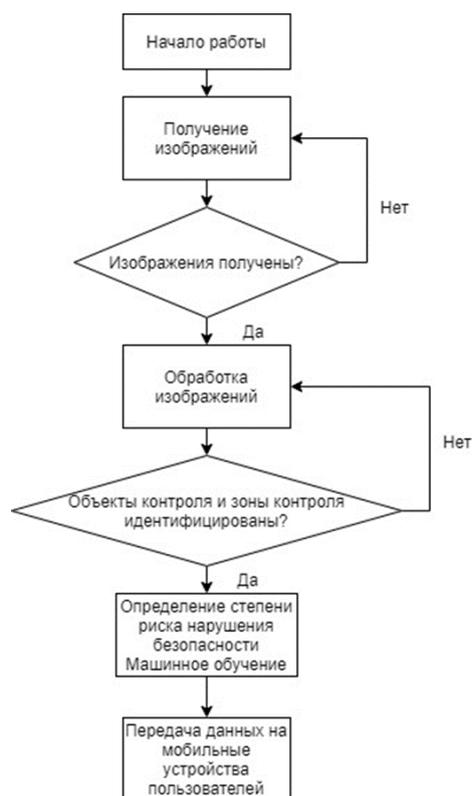


Рис. 1. Алгоритм работы системы контроля безопасности труда предприятия пищевой промышленности

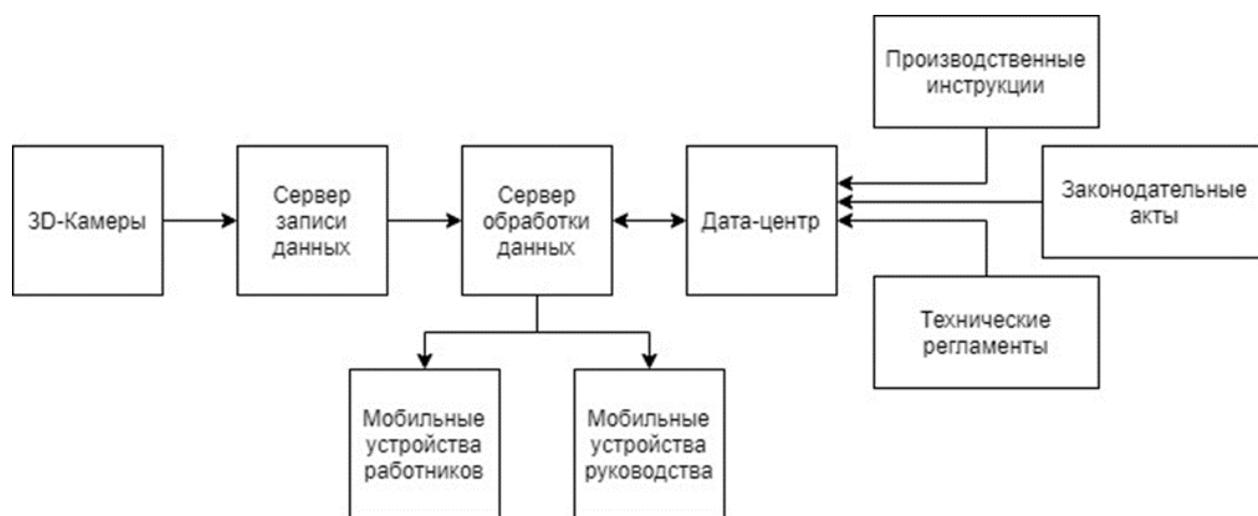


Рис. 2. Модель системы контроля безопасности предприятия пищевой промышленности

го собой комбинаторное преобразование лингвистических критериев диагностики состояния безопасности труда, поступающих от средств визуального мониторинга [2].

В качестве средств визуального мониторин-

га рекомендуется использовать 3D-камеры, т.к. они позволяют учитывать глубину расположения объектов в пространстве и их скорость.

В качестве источников алгоритмов для реализации машинного обучения можно выделить

следующие библиотеки и инструменты [3].

1. *OpenCV* – это бесплатное программное обеспечение с открытым исходным кодом, широко используемое для анализа изображений. Этот пакет представляет собой библиотеку алгоритмов на *C++* с интерфейсом прикладного программирования (*API*), доступным на разных языках, таких как *Python*, *Java* и других.

2. *PCL* – это еще одна открытая платформа для работы с *2D*- и *3D*-изображениями, содержащая множество алгоритмов для разнообразных задач, включая функцию оценки, восстановление поверхности и реконструкцию сцены.

3. *ROS* – это специализированная робототехническая платформа с большим количеством алгоритмов для управления робототехническими системами.

4. *MATLAB* – это высокоуровневый язык программирования, популярный среди академического сообщества. Он предлагает множество инструментов, упрощающих исследовательскую работу, включая анализ и визуализацию

данных, создание и развертывание моделей.

5. *CUDA* – это программное обеспечение от *NVIDIA*, предназначенное для оптимизации работы графических процессоров. Это обеспечивает эффективную архитектуру для параллельных вычислений и является обязательной частью любой высокопроизводительной системы обработки изображений.

Заключение

Применение систем компьютерного зрения на производстве помогает обеспечить соблюдение регламентов работы путем обнаружения нахождения сотрудников в запретных зонах и зонах повышенной опасности, обнаружения у сотрудников отсутствия средств индивидуальной защиты. Они позволяют автоматизировать процессы идентификации и оценки риска благодаря анализу соответствующих изображений и видео, что упрощает процесс и повышает точность результатов.

Список литературы

1. Тимчук, Е.Г. Применение «электронных сенсорных» устройств, оснащенных искусственным интеллектом, для обеспечения качества пищевой продукции / Е.Г. Тимчук // Наука и бизнес: пути развития. – 2022. – № 10(136). – С. 131–133.
2. Панфилов, А.В. Система адаптивного дистанционного мониторинга и контроля эксплуатации опасных объектов на основе риск-ориентированного подхода / А.В. Панфилов, О.А. Бахтеев, В.В. Дерюшев и др. / Безопасность техногенных и природных систем. – 2020. – № 2. – С. 19–29.
3. Красавин, А.С. Компьютерное зрение / А.С. Красавин, А.А. Холодилов // Научно-техническое и экономическое сотрудничество стран АТР в XXI веке. – 2022. – Т. 2. – С. 317–321.

References

1. Timchuk, Ye.G. Primeneniye «elektronnykh sensorykh» ustroystv, osnashchennykh iskusstvennym intellektom, dlya obespecheniya kachestva pishchevoy produktsii / Ye.G. Timchuk // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2022. – № 10(136). – S. 131–133.
2. Panfilov, A.V. Sistema adaptivnogo distantsionnogo monitoringa i kontrolya ekspluatatsii opasnykh ob'yektov na osnove risk-orientirovannogo podkhoda / A.V. Panfilov, O.A. Bakhteyev, V.V. Deryushev i dr. / Bezopasnost' tekhnogennykh i prirodnykh sistem. – 2020. – № 2. – S. 19–29.
3. Krasavin, A.S. Komp'yuternoye zreniye / A.S. Krasavin, A.A. Kholodilov // Nauchno-tekhnicheskoye i ekonomicheskoye sotrudnichestvo stran ATR v XXI veke. – 2022. – T. 2. – S. 317–321.

© Е.Г. Тимчук, 2023

УДК 330

М.В. БАТЮКОВ, В.А. ГРЕЧУШКИН, В.М. КРАВЧЕНКО, М.В. БУНДЕВА
Липецкий институт кооперации (филиал) АНО ВО «Белгородский университет
кооперации, экономики и права», г. Белгород

КОРПОРАТИВНАЯ СИСТЕМА МОТИВАЦИИ ПЕРСОНАЛА В ГРУППЕ НЛМК

Ключевые слова: корпоративная система мотивации; материальная мотивация персонала; нематериальная мотивация персонала; система управления по целям; социальные гарантии.

Аннотация. Целью исследования являются рассмотрение и анализ элементов мотивационно-системного корпоративного механизма стимулирования работников Группы компаний НЛМК. Для достижения цели исследования поставлены задачи: показать основные корпоративные механизмы и создать благоприятные условия для мотивации персонала к эффективному труду. В исследовании использовались методы сравнительного, логического, экономико-статистического анализа. Гипотезой исследования устанавливаются действующая на предприятиях Группы конкурентоспособная система оплаты труда и другие способы материальной и нематериальной мотивации сотрудников, в том числе: премирование по результатам работы, расширенные социальные гарантии и возможности для профессионального развития, приводящие в конечном счете к более эффективному функционированию компании. А высокий уровень мотивации сотрудников позволяет упростить процесс управления и быстрее достигнуть организационных целей через оптимизацию работы. Корпоративная система мотивации персонала в Группе НЛМК представляет собой совокупность взаимосвязанных элементов мотивации, функционирующих в соответствии с условиями внутренней и внешней среды, при этом имея основную цель – достижение стратегических целей компании. В качестве полученных результатов показаны системные корпоративные элементы, побуждающие сотрудников к активной трудовой деятельности в компании: ее миссия, ценности, безопасность

производства и труда, сплоченность, возможность карьерного роста.

Общеизвестны базовые представления, которые определяют трудовую деятельность работников. Сотрудники Группы НЛМК получают конкурентоспособное вознаграждение. Для оценки конкурентоспособности вознаграждения ежегодно собираются и анализируются данные по предприятиям отрасли и регионам присутствия Группы, а также анализируется уровень покупательской способности вознаграждения в разрезе категорий персонала и отдельных профессий.

Материальное вознаграждение сотрудников состоит из двух частей: базовой части заработной платы и премиальной части. Система оплаты труда в НЛМК разработана в соответствии с лучшими российскими и мировыми практиками. В Группе также учитывается мнение профсоюзных организаций при разработке локальных нормативных актов по оплате труда.

В 2019 г. был реализован крупный проект по переходу на управление вознаграждением на основе оценки деятельности сотрудников. На протяжении многих лет Группа НЛМК применяла «плоский» подход к ежегодному изменению вознаграждения: всем сотрудникам заработная плата индексировалась одинаково. При сохранении уровня индексации для всех сотрудников на конкурентном уровне новый подход позволяет дополнительно поощрять лучших из лучших. Таким образом, более динамичный рост заработных плат эффективных сотрудников будет способствовать укреплению принципов внешней конкурентоспособности и внутренней справедливости вознаграждения компаний Группы, а также ре-

ализации потенциала и профессиональной активности каждого сотрудника. С 2019 г. на данную систему перешли более 90 % сотрудников НЛМК [1].

В 2022 г. средняя заработная плата сотрудников российских предприятий Группы НЛМК составила 95 тыс. руб., что на 25 % больше, чем в 2021 г. На зарубежных предприятиях определение вознаграждения происходит в соответствии с коллективными договорами и трудовым законодательством, также включая ежегодную индексацию дохода [2].

Действующая в НЛМК система нематериального стимулирования направлена на поощрение работников за повышение производительности труда, улучшение качества продукции, эффективную и безупречную работу, новаторство в труде. Предусмотрены следующие виды поощрения: объявление благодарности, награждение почетной грамотой, присвоение почетного звания «Ветеран труда», награждение почетным знаком (первой или второй степени), представление к награждению отраслевыми и государственными наградами.

Компания также продолжает развивать сквозную систему управления по целям Группы (англ. *Management by Objectives (MBO)*). Уже более семи тысяч сотрудников ежегодно получают премию на основе достижения ключевых показателей эффективности (КПЭ) своей деятельности. Все КПЭ сотрудников связаны единым каскадом от стратегических целей президента Группы до целей подразделений.

Ежегодно с 2019 г. более 45 тысяч сотрудников Группы НЛМК проходят официальную оценку результативности, что составляет 85 % от общей численности персонала.

Особенности системы *MBO*:

- процесс обсуждения и согласования целей между руководителем и сотрудником;
- развивающая двухсторонняя обратная связь в течение года и по его завершении;
- план развития сотрудника, который позволяет ему год от года улучшать свои управленческие и профессиональные навыки.

Количественные цели:

- определяются совместно с руководителем количественные КПЭ подразделения, на которые влияет работник;
- выбираются и вносятся количественные КПЭ из каталога в карту целей в системе *SF*;
- инициируются через руководителя обращения в Управление экономики, если необхо-

димо дополнить каталог количественных КПЭ.

Проектные цели:

- определяются плановые результаты и критерии оценки достижения целей по *SMART*;
- выделяются амбициозные проекты (сформулируйте амбициозный плановый результат).

Что такое *SMART*-цели:

- *S – SPECIFIC* – цель конкретна (вырыть траншею шириной десять метров и глубиной один метр завтра к обеду);
- *M – MEASURABLE* – цель измерима (глубину и ширину траншеи всегда можно измерить);
- *A – ACHIEVABLE* – цель достижима (надо позвать десять землекопов, а не одного, один не успеет к обеду);
- *R – RELEVANT* – цель значима/обоснована (после обеда привезут трубы, их нужно уложить в траншею, не будет траншеи – не заплатит заказчик);
- *T – TIME-BOND* – ограничена во времени (копаем с утра и до обеда, в обед приду и проверю).

Ежегодный цикл *MBO* выполняется в системе *SAP SF*, с середины 2023 г. замененной на отечественный продукт в рамках импортозамещения.

Формула расчета годовой премии:

$$\text{Пгод} = (O + H) * Kp * Kц * Kсп * Kп,$$

где *O* – должностной оклад работника; *H* – индивидуальная надбавка за производственную деятельность; *Kp* – коэффициент результативности работника за отчетный период; *Kц* – целевой годовой коэффициент премии к окладу (годовой бонус); *Kсп* – коэффициент снижения премии; *Kп* – коэффициент продолжительности выполнения обязанностей в должности в рамках *MBO* в отчетном периоде [3].

С целью повышения уровня осознанной вовлеченности работников в соблюдение правил охраны труда и промышленной безопасности, создание и развитие безопасных условий труда, а также для определения целевого поведения и видов поощрения за него в ПАО «НЛМК» в 2021 г. утверждено положение «О системе мотивации в области охраны труда и промышленной безопасности» (ОТиПБ). Настоящее положение устанавливает правила применения инструментов нематериальной мотивации и проведения конкурса в области охраны труда и

промышленной безопасности.

Таким образом, разнообразие форм мотивации и высокий ее уровень побуждают со-

трудников к активно-эффективной трудовой деятельности, что позволяет быстрее достигнуть стратегических целей компании.

Список литературы

1. Официальный сайт компании НЛМК [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://nlmk.com/ru/responsibility/social-responsibility>.
2. Корпоративный портал НЛМК [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://nlmk.one/stream>.
3. Корпоративный журнал Группы компаний НЛМК [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.up-pro.ru/library/personnel_management/motivation/vyshe-kachestvo.html.

References

1. Ofitsial'nyy sayt kompanii NLMK [Electronic resource]. – Access mode : <https://nlmk.com/ru/responsibility/social-responsibility>.
2. Korporativnyy portal NLMK [Electronic resource]. – Access mode : <https://nlmk.one/stream>.
3. Korporativnyy zhurnal Gruppy kompaniy NLMK [Electronic resource]. – Access mode : http://www.up-pro.ru/library/personnel_management/motivation/vyshe-kachestvo.html.

© М.В. Батюков, В.А. Гречушкин, В.М. Кравченко, М.В. Бунеева, 2023

УДК 336.764/.768; 336.761.4

О.В. ВОРОНКОВА, Ю.В. СЕМЕНОВА, С.Ф. ШАРАФУТИНА, В.Н. КУЗНЕЦОВА
ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет», г. Санкт-Петербург

ВЛИЯНИЕ ИРРАЦИОНАЛЬНЫХ ИНВЕСТОРОВ НА РОССИЙСКИЙ ФОНДОВЫЙ РЫНОК

Ключевые слова: квалифицированные и неквалифицированные инвесторы; рынок инвестиций; ценообразование на фондовом рынке; шумовая торговля.

Аннотация. В условиях современной постоянно меняющейся экономической ситуации интерес к фондовому рынку возрастает не только у профессиональных инвесторов, но и у неквалифицированных инвесторов. Целью статьи является рассмотрение влияния неквалифицированных инвесторов на процессы ценообразования на российском фондовом рынке. Гипотеза исследования заключается в предположении о том, что в контексте меняющейся динамики финансового рынка будет происходить увеличение числа иррациональных (неквалифицированных) инвесторов. Основные методы исследования в статье: анализ научной и бизнес-литературы, статистических данных. По итогам исследования авторами выявлены факторы, влияющие на ценообразование на российском фондовом рынке в условиях массового притока неквалифицированных инвесторов, а также факты о том, что использование гипотезы эффективности рынка на практике в России не сможет продемонстрировать ее эффективность даже в слабой форме. Поэтому в сложившихся условиях отечественного рынка в перспективе будет более целесообразна теория «шумовой торговли».

В настоящее время в России наблюдается бум активности частных инвесторов, поэтому особую значимость приобретает то, как и под влиянием каких факторов изменяется цена на фондовом рынке. В периоды существенных изменений на рынке ценных бумаг особенно интенсивно обсуждается данная тема. К изменениям на фондовом рынке можно отнести

тенденцию инвестирования в ценные бумаги, в том числе в акции, накопления неквалифицированных инвесторов (частных инвесторов). В статье рассматривается вопрос о том, могут ли данные изменения повлиять на ценообразование российского фондового рынка и является ли использование гипотезы эффективного рынка уместным при выборе инструментов и моделей его анализа. При изучении текущей ситуации на отечественном финансовом рынке невозможно не заметить значительное влияние факторов фундаментального характера. Эти факторы вызывают изменения, которые, в свою очередь, формируют новую реальность для инвесторов. Фундаментальные факторы играют ключевую роль в определении ценных бумаг и финансовых инструментов. Они основываются на анализе экономических, политических и социальных данных, которые влияют на финансовый рынок. Когда фундаментальные факторы изменяются, они имеют долгосрочный эффект на ценность активов и инвестиционные стратегии.

Один из основных факторов, оказывающих влияние, связан с установлением и стабилизацией ключевой ставки и ее соответствием уровню инфляции. Ведомство, ответственное за такие решения, – Совет директоров Банка России, которое восемь раз в год определяет уровень ключевой ставки. Проведя анализ динамики ключевой ставки, которая является базовым инструментом денежно-кредитной политики, с момента ее введения 13 сентября 2013 г. до сегодняшнего дня, можно увидеть, что ее высокая волатильность сопровождалась как сближением, так и отдалением от уровня инфляции. Начиная с 2021 г., ключевая ставка составляет 4,25 %. Из графика видно, что в большей части временных периодов значение ключевой ставки превышает инфляцию [2], что

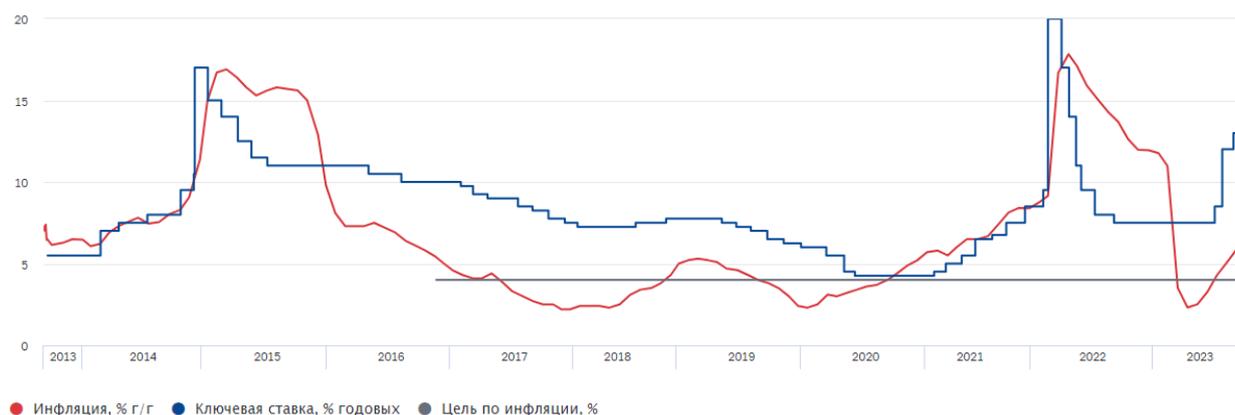


Рис. 1. Ключевая ставка Банка России и инфляция [2]

создает благоприятные условия для инвестиций (рис. 1).

Конечно, на российском фондовом рынке находились уникальные периоды, когда можно было без особых рисков получать прибыль. С 27 июля 2020 г. по 12 февраля 2021 г. ставка составила 4,25 %, а годовая инфляция, по данным ЦБ РФ, составила 4,4 % [2]. Ключевая ставка постоянно подвергается изменениям. Наблюдаются резкие скачки, связанные с политической ситуацией. Эпизоды значительного повышения ставки в 2022 г. во многом были связаны с рисками для финансовой стабильности, поэтому, когда эти риски уходили, ставка снижалась. В настоящее время ключевая ставка составляет 13 %, а инфляция – 6 %. Резкое повышение ключевой ставки диктуется реализацией инфляционных рисков, поэтому удержание ее на высоких уровнях будет достаточно продолжительное время. Но Центральный банк (ЦБ) считает, что средняя ключевая ставка в 2024 г. составит от 11,5 до 12,5 % [1]. Абсолютно очевидно, что стремление к дальнейшей сближенности основной ставки и уровня инфляции вызывает в финансовом секторе непомерную жажду риска, что, в свою очередь, приводит к изменениям на финансовых рынках. Данные условия создают новую реальность инвестиций: на финансовый рынок входит капитал неквалифицированных инвесторов.

Второй причиной изменения ландшафта рынка инвестиций в России является введение налогообложения процентов по вкладам физических лиц в коммерческих банках. Принципы справедливого налогообложения послужили основанием для введения этой меры, которая

вступила в силу с начала 2021 г. Владельцам вкладов теперь необходимо уплачивать налог на получаемые ими проценты. Ставка этого налога равна ставке налога на доходы физических лиц (НДФЛ) и составляет 13 %. Однако объектом налогообложения является только та часть процентных доходов, которая превышает необлагаемый процентный доход. Для определения необлагаемого процентного дохода принимается во внимание средний процентный доход за год от вклада в размере миллиона рублей.

Несомненно, эти изменения в налоговом кодексе будут стимулировать перелив сбережений с вкладов на фондовый рынок среди неквалифицированных инвесторов, являясь дополнительным фактором изменения ландшафта инвестиционного рынка в России. Предположительно введение ограничительных мер в связи с распространением COVID-19 повлияло на спрос и сократило текущее потребление, что привело к увеличению сбережений активных граждан. Им было предложено новое привлекательное инвестиционное решение – индивидуальные инвестиционные счета (ИИС), которые позволяли неквалифицированным инвесторам инвестировать свободные денежные средства. К концу 2018 г. количество таких счетов составляло 598 тысяч (рис. 2). В августе 2019 г. на Московской бирже был зарегистрирован миллионный ИИС, а в декабре 2019 г. количество открытых ИИС уже достигло 1,6 млн [3]. По данным сайта Московской биржи, в 2023 г. произошло резкое (на 3 млн) увеличение количества физических лиц, имеющих брокерские счета, а общее число инвесторов достигло 25,95 млн. За январь–июнь 2023 г. частные

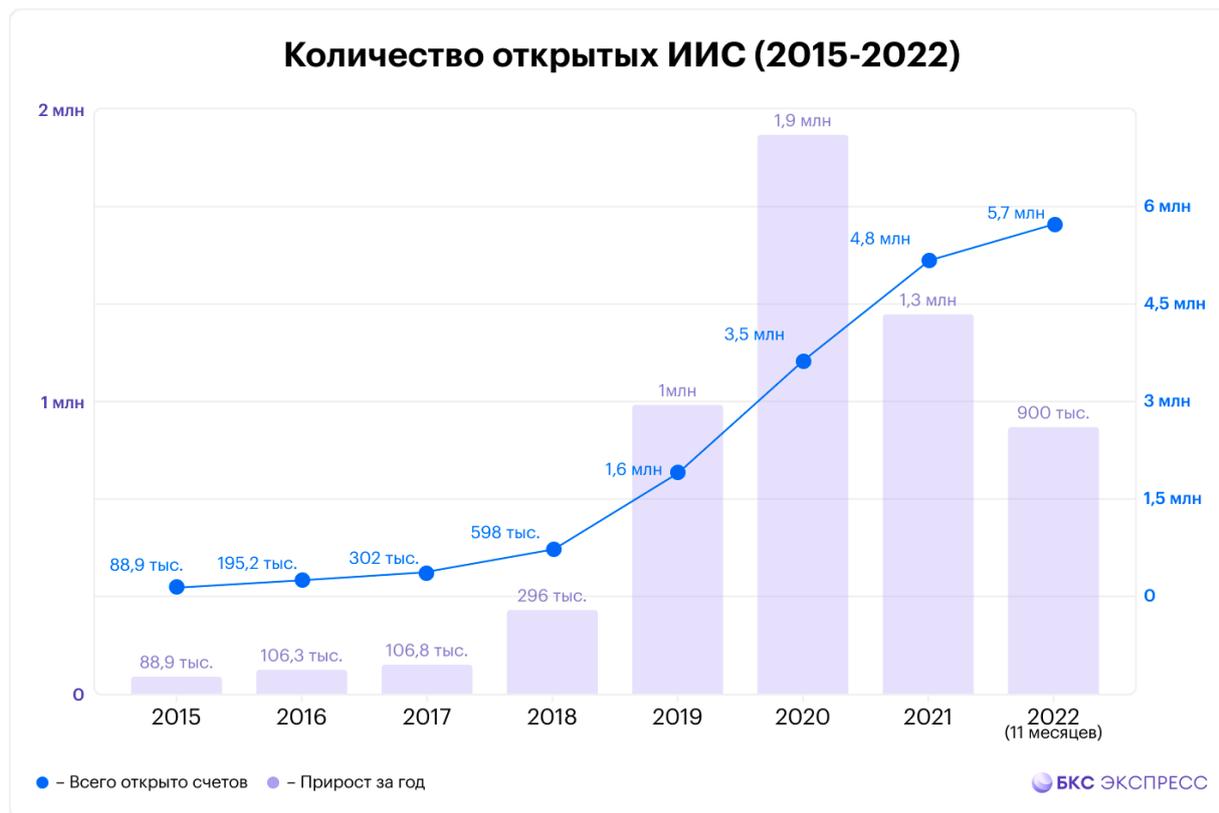


Рис. 2. Изменение количества открытых счетов индивидуальных инвестиционных счетов [5]

инвесторы открыли 5,6 млн счетов, при этом их активность увеличивалась: в марте и в апреле сделки на фондовом рынке совершали по 2,6 млн человек; в мае – 2,8 млн, в июне – 2,9 млн человек.

В общем объеме торгов акциями доля физических лиц составила 76 %, на срочном рынке – 61 %, на рынке облигаций – 34 %, на спот-рынке валюты – 18,2 %. Таким образом, только в июне 2023 г. частные инвесторы вложили 25,9 млрд рублей на рынке акций и 89,7 млрд рублей на рынке облигаций, всего же за первое полугодие 2023 г. физические лица вложили в облигации в четыре раза больше, чем в акции (соответственно, 428,6 и 104,4 млрд руб.) На конец июня число открытых индивидуальных инвестиционных счетов достигло 5,54 млн, что на 368 тыс. больше, чем на конец 2022 г. [4].

Еще одним фактором, влияющим на российский финансовый рынок, является увеличение склонности к риску. Обобщенно фундаментальные факторы, привлекающие неквалифицированных инвесторов на российский фондовый рынок, можно определить так: динамика ключе-

вой ставки и ставок по депозитам коммерческих банков; инфляция и инфляционные ожидания; налогообложение доходов по вкладам; введение новых механизмов инвестирования; поведенческие мотивы, в том числе склонность частных инвесторов к риску. Все вышеперечисленные факторы, а также снижение цен на нефть и мировые локдауны в связи с распространением коронавируса привели к росту индекса Московской биржи на 6,7 % за 2020 г. Приток капитала неквалифицированных инвесторов стал причиной роста котировок на фондовом рынке. Мы наблюдаем позитивную устойчивую динамику российского фондового рынка [5]. Важнейшими причинами этого роста стали восстановление российской экономики при положительных прогнозах роста валового внутреннего продукта (ВВП), реинвестирование части дивидендов и сильная корпоративная отчетность многих компаний [6–7]. На долю частных инвесторов при этом приходится более 80 % сделок на российском фондовом рынке. Очевидно, что покупка акций рассматривается частными инвесторами как альтернатива депозитам, валютам и как защита от инфляции [8–9]. Особое внимание ин-

весторов привлекают акции быстрорастущих бизнесов и «прозрачных» компаний (компаний с открытой доходностью и предсказуемостью). Происходит смена парадигмы: на фондовый рынок приходят стратегические инвесторы, желающие получить максимальную доходность с минимальным риском.

Однако возникает вопрос: «Каким образом приток иррациональных инвесторов влияет на формирование цены на фондовом рынке?». Согласно теории эффективных рынков, предложенных Ю. Фамой (1963 г.) (теория, основанная на рациональном поведении инвесторов и использовании фундаментальных оценок, долгое время являлась основополагающей концепцией в определении справедливой цены на финансовые активы), операторы рынка совершают сделки с ценными бумагами, основываясь прежде всего на их фундаментальных оценках.

1. В макроэкономическом анализе рассматриваются различные факторы, которые оказывают влияние на экономику государства. Эти факторы включают процентные ставки, курсы валют, риски, связанные с политической обстановкой в стране, а также формализованные макроиндикаторы. Среди последних можно выделить индексы деловой активности, отражающие уровень активности в бизнес-секторе, и индекс потребительского настроения, который характеризует настроение потребителей и их готовность тратить. Также важным фактором является доходность десятилетних государственных облигаций, которая отражает степень доверия инвесторов к финансовой устойчивости государства.

2. В исследовании рынка ценных бумаг в отрасли активного анализа находятся такие методы, как *PEST*-анализ, анализ пяти сил Портера, *SWOT*-анализ отрасли фондового рынка Московской биржи и другие.

3. В процессе оценки инвестиций в компании осуществляется прогнозирование справедливой цены акций на основе анализа финансовых отчетов и баланса компании. Для этого применяются различные методы, такие как использование мультипликаторов и отраслевых

методов оценки компаний.

Инвесторы, руководствуясь этими методами, классифицируются как рациональные, так как в идеальной модели ценообразования финансовых активов, в частности акций, считается, что только фундаментальные факторы оказывают фундаментальное влияние на цену. Рациональные инвесторы формируют равновесную цену акций путем осуществления операций арбитража. Они покупают акции, когда их фундаментальная оценка выше рыночной цены (акции недооценены), и продают, когда фундаментальная оценка ниже (то есть акции переоценены рынком). В результате цена акций уравнивается и, согласно теории эффективных рынков, подтверждена колебаниям.

На фондовом рынке России мы наблюдаем приток неквалифицированных инвесторов, которые принимают финансовые решения под воздействием эмоций, слухов и других иррациональных факторов. Такие трейдеры часто усиливают существующие на рынке аномалии. В результате цена уже переоцененных акций будет расти, а недооцененных – падать, и арбитражные операции не смогут привести цену акций к ее истинной стоимости. Принимая во внимание соотношение между рациональными и иррациональными инвесторами на отечественном фондовом рынке, можно сделать предположение о том, что использование гипотезы эффективности рынка на практике в России не сможет продемонстрировать ее эффективность даже в слабой форме. Когда преобладают неквалифицированные инвесторы, то процесс ценообразования на фондовом рынке сложно определить как процесс справедливого ценообразования. Поэтому в сложившихся условиях отечественного рынка в перспективе будет более целесообразна теория «шумовой» торговли. Приток на фондовый рынок иррациональных инвесторов оказывает значительное влияние на ценообразование и по масштабу и значению сопоставим с тем, что было в самом начале 1990-х гг., когда рушилась одна экономическая реальность и на ее руинах во многом стихийно возникала другая.

Список литературы

1. ИИС. Статистика и тренды в 2022 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://bcsexpress.ru/novosti-i-analitika/iis-statistika-i-trendy-v-2022>.
2. Ключевая ставка Банка России и инфляция [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://cbr.ru/hd_base/infl.

3. Клиенты Московской биржи в 2023 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.moex.com/n57105?nt=106>.
4. Рынок акций РФ в 2023 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.interfax.ru/business/926347>.
5. Российская биржа. 2023 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://lenta.ru/articles/2023/08/11/birzha>.
6. Шарафутина, С.Ф. Взаимодействие процессов учета затрат и калькулирования себестоимости продукции в системе финансового и управленческого учета строительных организаций / С.Ф. Шарафутина // Европейский журнал социальных наук. – 2016. – № 12-2. – С. 122–127.
7. Шарафутина, С.Ф. Совершенствование методики калькулирования себестоимости объекта долевого строительства / С.Ф. Шарафутина // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 1. – С. 303.
8. Semenova, Yu.E. Theoretical Aspects of Investment Attractiveness: Content of the Concept, Factors and Methods of Evaluation / Yu.E. Semenova // Technoeconomics. – 2022. – Vol. 1. – No. 3(3). – P. 65–75.
9. Voronkova, O.V. Economic Security in the Context of Import Substitution and the Presence of Foreign Companies in the Russian Market / O.V. Voronkova, Yu.E. Semenova // Components of Scientific and Technological Progress. – 2021. – No. 8(62). – P. 20–24.

References

1. IIS. Statistika i trendy v 2022 g. [Electronic resource]. – Access mode : <https://bcs-express.ru/novosti-i-analitika/iis-statistika-i-trendy-v-2022>.
2. Klyuchevaya stavka Banka Rossii i inflyatsiya [Electronic resource]. – Access mode : https://cbr.ru/hd_base/infl.
3. Kliyenty Moskovskoy birzhi v 2023 godu [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.moex.com/n57105?nt=106>.
4. Rynok aktsiy RF v 2023 godu [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.interfax.ru/business/926347>.
5. Rossiyskaya birzha. 2023 god [Electronic resource]. – Access mode : <https://lenta.ru/articles/2023/08/11/birzha>.
6. Sharafutina, S.F. Vzaimodeystviye protsessov ucheta zatrat i kal'kulirovaniya sebestoimosti produktzii v sisteme finansovogo i upravlencheskogo ucheta stroitel'nykh organizatsiy / S.F. Sharafutina // Yevropeyskiy zhurnal sotsial'nykh nauk. – 2016. – № 12-2. – S. 122–127.
7. Sharafutina, S.F. Sovershenstvovaniye metodiki kal'kulirovaniya sebestoimosti ob"yekta dolevogo stroitel'stva / S.F. Sharafutina // Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya. – 2014. – № 1. – S. 303.

УДК 336.001

А.А. ГРАДИНАРОВА

ФГБОУ ГО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», г. Донецк

СТАБИЛИЗАЦИОННАЯ ФУНКЦИЯ ПУБЛИЧНЫХ ФИНАНСОВ

Ключевые слова: бюджет; стабилизационная функция; стабилизация; публичные финансы; устойчивость.

Аннотация. Целью данной статьи является изучение стабилизационной функции публичных финансов и ее влияния на обеспечение макроэкономической стабильности в современных условиях. Были проанализированы основные аспекты стабилизационной функции публичных финансов, а также меры и инструменты, используемые государством для реализации стабилизационной функции. Гипотеза исследования предполагает, что правильное использование стабилизационных мер и инструментов публичных финансов способствует обеспечению макроэкономической стабильности и снижению возможных экономических колебаний. В процессе подготовки статьи использовались современные методы проведения научных исследований: анализ, систематизация, сравнительное исследование и другие общелогические методы. В результате исследования было выявлено, что стабилизационная функция публичных финансов играет важную роль в смягчении экономических колебаний и обеспечении макроэкономической стабильности.

Стабильное финансовое положение государства является объективной предпосылкой его экономического развития и роста общественного благосостояния. Оздоровление экономики, обеспечение социальных гарантий граждан можно осуществить двумя путями: за счет увеличения доходов бюджета и за счет рационального, экономного и целевого расходования бюджетных средств. Для решения задач необходимо учитывать значение и роль публичных финансов, которую они играют в развитии и функционировании государства. Таким обра-

зом, необходимо детально исследовать такую функцию публичных финансов, как стимулирующая функция.

Вопросами публичных финансов занимались как отечественные, так и зарубежные ученые, особенно среди них следует выделить А.С. Блиндера, Д. Брюммерхоффа, Т. Бюттнера, Г.Ф. Брейка, Р.А. Масгрейва, Д. Нетцера, А.Т. Пикока, Р.М. Солоу, П.О. Штайнера, И.А. Ангелину, А.Г. Гуринович, М.М. Завьялова, Е.С. Иванову, Ю.А. Карпенко, Е.А. Качанову, М.А. Лапину, М.И. Львову, М.Н. Степанову и других.

На основе анализа научных исследований можно определить, что публичные финансы в условиях современной экономики – это сфера экономической деятельности, связанная с формированием, распределением и использованием государственных финансовых ресурсов, которая включает все финансовые операции и механизмы, связанные с планированием и выполнением государственного бюджета, налогообложением, заемным финансированием, расходованием государственных средств, а также регулированием финансовых отношений между государством и экономическими субъектами [1]. Целью системы развития публичных финансов является обеспечение финансовой устойчивости государства, эффективного использования государственных ресурсов, справедливого распределения доходов и обеспечения экономического развития.

Доктор юридических наук Н.В. Омелехина [2] рассматривает стабилизационную функцию в составе обеспечительной функции публичных финансов в контексте конституционных принципов социального государства.

Стабилизационная функция публичных финансов направлена на разрешение и предотвращение социальных конфликтов путем обеспечения баланса интересов, а ее необходимость



Рис. 1. Реализация стабилизационной функции публичных финансов

обусловлена поддержанием макроэкономической стабильности в стране и направлена на смягчение колебаний экономического цикла и предотвращение кризисов в экономике.

В целях обеспечения устойчивости публичных финансов и реализации стабилизирующих функций финансовой политики Российской Федерации устанавливаются определенные ограничения. Например, предусматривается принцип избегания чрезмерного дефицита и стремления поддерживать темпы роста российской экономики на уровне не менее 3 %. Кроме того, осуществляется поддержка военного сектора, а также поддержка четырех новых регионов, требующих значительной финансовой помощи. В связи с этим устанавливается целевая планка госдолга для новой безопасной границы, которая составляет 20 % валового внутреннего продукта (ВВП). Государственный долг России по итогам первого полугодия 2023 г. достиг 25,1 трлн руб., что составляет 16,7 % от ВВП [3].

Основная концепция стабилизационной функции заключается в возможности правительства использовать финансовые инструмен-

ты, такие как налоги, для управления экономическим циклом [4]. В период экономического спада правительство может увеличить публичные расходы и снизить налоги с целью стимулирования спроса на товары и услуги, повышения производства и восстановления экономического роста. Напротив, в период экономического подъема правительство может сократить их и повысить налоги для смягчения инфляции и предотвращения перегрева экономики.

Рассмотрим стабилизационную функцию публичных финансов более подробно (рис. 1). Процесс стабилизационной функции публичных финансов в экономике реализуется через взаимодействие различных объектов, субъектов, методов и процессов, направленных на обеспечение финансовой стабильности и устойчивости государственного сектора. Он включает приоритетное распределение финансовых ресурсов, управление государственными расходами и доходами, контроль над дефицитом бюджета, а также управление инфляцией и безработицей, что включает в себя мониторинг и анализ макроэкономических показателей, принятие решений и реализацию политических

мер, а также реагирование на экономические кризисы и риски.

Как видно из рис. 1, субъекты стабилизационной функции (правительство и государственные финансовые органы, которые осуществляют управление и контроль над публичными финансами) разрабатывают и реализуют финансовую политику, принимают меры по стабилизации экономики, регулируют бюджетные процессы и осуществляют макроэкономическое планирование.

Стабилизационная функция публичных финансов должна содержать способ реализации правил бюджетной дисциплины, соответствующие среднесрочные цели, важность обеспечения симметричного действия стабилизаторов, возможность временного отклонения установленных бюджетных позиций в сторону дефицита либо профицита, оперативную оценку устойчивости публичных финансов и т.д.

Традиционно правительство страны корректирует фискальные переменные, чтобы гаран-

тировать свою платежеспособность независимо от уровня цен [5], при этом, чтобы управлять публичными финансами, следуя определенным правилам, гарантировать их устойчивость и выполнение стабилизационной функции, необходимо учитывать ценовую стабильность и экзогенность процентных ставок.

По результатам исследования можно сделать вывод о том, что в условиях современной экономики публичные финансы сталкиваются с рядом вызовов и задач, что требует макроэкономической стабильности, а также поддержки экономического роста и социальной справедливости.

В целом, стабилизационная функция публичных финансов в экономике стремится обеспечить устойчивое развитие экономики, финансовую устойчивость государства и социальное благополучие граждан путем эффективного управления финансовыми ресурсами, поддержки экономической активности и реагирования на изменчивую финансовую среду.

Список литературы

1. Ангелина, И.А. Структурно-семантическое развитие категории «публичные финансы» в системе экономических отношений / И.А. Ангелина, А.А. Градинарова // Наука и бизнес: пути развития. – 2021. – № 10(124). – С. 114–116.
2. Омелехина, Н.В. Обеспечительная функция публичных финансов в контексте конституционных принципов социального государства / Н.В. Омелехина // Журнал российского права. – 2021. – Т. 25. – № 8. – С. 76–85.
3. Russia and the world: 2022 IMEMO forecast / A.A. Dynkin, V.G. Baranovsky, I.Y. Kobrinskaya [et al.] // Анализ и прогноз. Журнал ИМЭМО РАН. – 2022. – No. 1. – P. 13–39.
4. Иванова, О.Б. Бюджетная консолидация как инструмент обеспечения стабилизации государственных финансов в новой экономической реальности / О.Б. Иванова, Е.Д. Костоглодова // Проблемы обеспечения стабильности и прозрачности государственных и муниципальных финансов в новых экономических условиях: Материалы международной научно-практической онлайн-конференции, Ростов-на-Дону, 25.03.2021 г. – М. : Издательство «Знание-М», 2021. – С. 58–62.
5. О мерах по стабилизации внутреннего финансового рынка (из выступления Министра финансов Российской Федерации А.Г. Силуанова 10.03.2022 на совещании главы государства с членами Правительства Российской Федерации) // Финансы. – 2022. – № 3. – С. 3–4.

References

1. Angelina, I.A. Strukturno-semanticheskoye razvitiye kategorii «publichnyye finansy» v sisteme ekonomicheskikh otnosheniy / I.A. Angelina, A.A. Gradinarova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2021. – № 10(124). – S. 114–116.
2. Omelekhina, N.V. Obespechitel'naya funktsiya publichnykh finansov v kontekste konstitutsionnykh printsipov sotsial'nogo gosudarstva / N.V. Omelekhina // Zhurnal rossiyskogo prava. – 2021. – T. 25. – № 8. – S. 76–85.
3. Russia and the world: 2022 IMEMO forecast / A.A. Dynkin, V.G. Baranovsky, I.Y. Kobrinskaya [et al.] // Analiz i prognoz. Zhurnal IMEMO RAN. – 2022. – No. 1. – P. 13–39.

4. Ivanova, O.B. Byudzhetnaya konsolidatsiya kak instrument obespecheniya stabilizatsii gosudarstvennykh finansov v novoy ekonomicheskoy real'nosti / O.B. Ivanova, Ye.D. Kostoglodova // Problemy obespecheniya stabil'nosti i prozrachnosti gosudarstvennykh i munitsipal'nykh finansov v novykh ekonomicheskikh usloviyakh: Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy onlayn-konferentsii, Rostov-na-Donu, 25.03.2021 g. – M. : Izdatel'stvo «Znaniye-M», 2021. – S. 58–62.

5. O merakh po stabilizatsii vnutrennego finansovogo rynka (iz vystupeniya Ministra finansov Rossiyskoy Federatsii A.G. Siluanova 10.03.2022 na soveshchanii glavy gosudarstva s chlenami Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii) // Finansy. – 2022. – № 3. – S. 3–4.

© А.А. Градинарова, 2023

УДК 297.17

ЛИ СИНЬ, ЦЗЯН ИН, ЧЖАН ЖУЙ

Хэйхэский университет, г. Хэйхэ (Китай)

ИССЛЕДОВАНИЕ СТАТУСА ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ИСЛАМСКИХ МЕЧЕТЕЙ В КНР

Ключевые слова: ислам; Китай; экономика.

Аннотация. Материальное положение китайских исламских мечетей является важной частью исламской экономики. В данной статье используется литературный метод для изучения уникального финансового состояния китайских исламских мечетей. Цель – показать важную роль и экономический статус исламских мечетей в развитии ислама в Китае, отследить проявление тесной взаимосвязи между материальным положением китайских исламских мечетей и развитием китайского общества.

Все мы знаем, что ислам – это религия, которая придает большое значение состоянию счастья и благополучия в нынешней земной жизни и в загробной. Она не только требует от мусульман выполнения своих религиозных обязанностей, но и подчеркивает стремление к счастливой жизни в этом мире. Поэтому воззрение на материальную составляющую обусловлены его учениями и идеями. По этой причине в исламской доктрине были сформулированы специальные главы и правила о материальной, финансовой составляющих жизни мусульман, регулирующие их финансовое поведение.

Формирование и развитие экономики исламских мечетей

Формирование экономики исламских мечетей в Китае прошло через несколько этапов исторического развития, таких как эпохи Тан, Сун, Юань, Мин, Цин, Китайская Республика и становление Нового Китая. В середине правления династии Тан ислам проник на территорию Китая. Многие мусульмане из Аравии и Персии поселились здесь, построили свои кварталы, а также были построены специальные места бо-

гослужения – мечети. Средства, необходимые для строительства мечетей, обычно поступали от щедрых мусульман (включая богатых торговцев). После династии Сун появились особые источники финансирования мечетей, экономическая деятельность исламских храмов в Китае также начала набирать обороты. После династии Юань большое количество военных, купцов и ремесленников из Средней Азии, Аравии и Персии хлынуло в Китай и обосновалось в нем. В связи с увеличением числа мусульман и их высоким социальным статусом китайские исламские мечети стали характеризоваться многочисленностью, широким распространением и масштабностью. До династии Мин эти мусульмане не только образовали уникальную этническую группу хуэй, но и создали самодостаточное сельскохозяйственное экономическое хозяйство. Как результат, мусульманское общество обладало достаточной материальной состоятельностью, которую использовали для строительства большого количества мечетей, поддержания крупных расходов на религиозную деятельность и содержание священнослужителей. После того как финансовые средства, полученные от занятия торговлей и сельским хозяйством, дали мусульманам достаточную гарантию на выживание, китайские исламские мечети получили стабильный источник дохода и в то же время их способность заниматься экономической деятельностью возросла. Другими словами, с этого времени экономика исламских мечетей Китая по-настоящему сформировалась и встала на путь независимого развития [1].

Анализ экономической структуры исламских мечетей в Китае

Экономический доход мечетей является основой развития ислама в Китае. Существует множество способов получения дохода, которые

можно условно разделить на доход от религиозной деятельности и доход от нерелигиозной деятельности. Так называемые религиозные поступления относятся к доходу, четко оговоренному в шариате. Сюда входят добровольные пожертвования для выполнения религиозных обязательств и доход, полученный во время религиозных мероприятий или религиозных праздников. Закят, вакф, ифтар, ният – это все не приносит прибыль. Доход от нерелигиозной деятельности в основном относится к доходам, отличным от религиозных, таким как аренда недвижимости, доход от управленческих услуг и т.д., все это приносит прибыль. Финансовая деятельность исламских мечетей в Китае обычно осуществляется в форме управления земельными ресурсами, сдачи в аренду недвижимости, работы ремесленных мастерских или современных предприятий промышленной обработки, а также деятельности третичного сектора промышленности (включая торговлю, общественное питание, услуги и финансы). Доход от основной деятельности мечетей является важной составляющей их материального дохода. Из-за разных условий в каждый исторический период и из-за разной степени экономического развития в каждом регионе по сравнению с другими источниками дохода он сильно отличается.

В последние годы финансовое благосостояние исламских мечетей в Китае постоянно растет. Это не только результат активного финансирования со стороны прихожан, рост включает в себя факторы, которые позволяют мечетям хорошо функционировать. Многие мечети предпринимают различные меры, активно расширяют каналы хозяйственной деятельности, за счет дохода, получаемого из разных источников, происходит «содержание храма за счет храма». Чтобы эффективно снизить финансовую нагрузку на прихожан, многие мечети изменили модель структуры доходов, в которой раньше доминировали доходы от религиозной деятельности, появились диверсификация доходов и стремление к их рационализации.

Финансовые расходы китайских исламских мечетей в основном представлены следующими пунктами.

1. Расходы на религиозные обряды и мероприятия. Религиозно-обрядовая деятельность – одна из основных статей расходов мечетей. Таким образом, подавляющая часть финансовых средств исламских мечетей Китая используется для финансирования различных религиозных

мероприятий. Эти религиозные мероприятия не только часто проводятся, но и, как правило, масштабны и почти всегда требуют больших денег.

2. Содержание и строительство мечетей. Хотя обслуживание и строительство исламских мечетей не является регулярным занятием, однако затраты на это часто очень велики. За исключением очень небольшой суммы государственных субсидий, большую часть этих расходов составляют собственные финансовые средства мечетей. Таким образом, масштаб и строительство зданий мечетей в определенный период распространения ислама в Китае также в некоторой степени отражает уровень экономического благосостояния местных мусульман в то время.

3. Расходы на религиозное обучение. История появления религиозного обучения по священным писаниям в Китае насчитывает несколько сотен лет. Плата за обучение в разное время и в разных регионах варьировалась. Где-то оплату производят непосредственно сами ученики, а где-то за них платят мечети и ее прихожане.

4. Повседневные расходы. Значительная часть финансовых средств китайских исламских мечетей используется для покрытия ряда расходов в их повседневной жизни, таких как расходы на воду, электричество, газ, уголь, продукты питания, подношения, прием гостей, расходы на канцелярию и т.д. [2].

5. Расходы на благотворительную деятельность (мероприятия по оказанию помощи в случае стихийных бедствий и помощи бедным). Часть финансовых средств китайских исламских мечетей используется на благотворительность, на такие мероприятия, как борьба с бедностью и оказание помощи голодающим во время стихийных бедствий. Если среди прихожан мечети есть малообеспеченные семьи или мусульмане, которые не могут позаботиться о себе из-за инвалидности, мечеть оказывает им помощь (материальную и духовную).

Из анализа экономической структуры мечетей в Китае видно, что ее финансовое состояние в первую очередь зависит от пожертвований исламской общины, функционирования самой мечети и проведения религиозных ритуалов. Если в мечети не будет прихожан мусульман и не будут проводиться различные религиозные мероприятия, не будет и экономического развития мечети. Во-вторых, значительная часть

финансовых средств мечети – добровольные пожертвования мусульман, тех, кто ищет духовное утешение. Зависимость мусульман от ислама и их глубокие эмоции трансформируются в религиозные пожертвования с более позитивным отношением и более щедрым поведением. Что касается прихожан, то общая вера в ислам заставляет их отождествлять себя друг с другом, а общие психологические характеристики заставляют их испытывать чувство гордости и защищенности от того, что их знают. Если приверженцы ислама хотят пользоваться правами, признанными общиной, они должны и соответствующим образом выполнять свои обязательства, включая, конечно, осуществление религи-

озных пожертвований.

Таким образом, экономическое развитие исламских мечетей Китая необходимо укреплять и направлять так, чтобы оно могло постепенно встать на путь здорового, стандартизированного и устойчивого развития, чтобы проходила постепенная адаптация к социалистическому экономическому развитию. Это способствует не только укреплению строительства исламской культуры, но и реализации политики «Возведение храмов с помощью храмов», а также способствует реализации социальных функций мечетей и вносит вклад в построение гармоничного социалистического общества.

Публикация подготовлена в рамках проекта Национального фонда по общественным наукам КНР. Номер проекта: 21BZJ017.

Список литературы

1. Фу Тунсянь. История ислама в Китае / Фу Тунсянь. – Пекин : Коммерческое издательство, 2019.
2. Ян Цзяньсин. История этнических меньшинств на Северо-западе Китая / Ян Цзяньсин. – Иньчуань : Народное издательство Нинся, 1988.

References

1. Fu Tunsyan'. Istoriya islama v Kitaye / Fu Tunsyan'. – Pekin : Kommercheskoye izdatel'stvo, 2019.
2. Yan TSzyan'sin. Istoriya etnicheskikh men'shinstv na Severo-zapade Kitaya / Yan TSzyan'sin. – In'chuan' : Narodnoye izdatel'stvo Ninsya, 1988.

© Ли Синь, Цзян Ин, Чжан Жуй, 2023

УДК 338.43.02

Ю.Я. РАХМАТУЛЛИН¹, Е.В. ПУШНЯК², А.Н. КУЗЯШЕВ³

¹НОЧУ ВО «Московский финансово-промышленный университет «Синергия»;

²АНО ВО «Московский гуманитарно-экономический университет»;

³АНО ВО «Российский новый университет», г. Москва

РЕГУЛИРОВАНИЕ РЫНКОВ ПРОДУКЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Ключевые слова: животноводство; продовольственная безопасность; растениеводство; Республика Башкортостан; рынки продукции; сельское хозяйство.

Аннотация. Определены следующие основные цели и задачи исследования, а также государственной программы республики в разрезе сельскохозяйственной продукции: обеспечить выполнение Доктрины продовольственной безопасности РФ по производству продукции; создать благоприятные условия для развития экспорта продукции агропромышленного комплекса (АПК) в республике; обеспечить устойчивое развитие скотоводства; повысить эффективность АПК за счет внедрения инновационных и наукоемких технологий и др. Полученный валовый сбор позволил обеспечить значительную долю внутренних нужд РФ в продовольствии, повысить экспортный потенциал, а также внести большой вклад в обеспечение продовольственной независимости страны. В отрасли животноводства решение проблемы оперативного увеличения производства мяса и молока сделает возможным увеличение степени потребления народонаселением этих продуктов. Более оптимистические прогнозы связаны с развитием свиноводства и птицеводства. Результаты статьи получены с помощью расчетно-конструктивного, абстрактно-логического, монографического и других методов.

Обеспечение продовольственной безопасности входит в перечень глобальных проблем, приоритетность решения которых фиксируется большинством стран мира. В России данный процесс регулируется Доктриной продовольственной безопасности РФ, где определен ряд важных задач: их выполнение способствует сохранению продуктовой надежности вне зависи-

мости от внешних и внутренних условий.

Наравне с федеральной программой в Республике Башкортостан действует региональная программа «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Республике Башкортостан» [1; 3]. В развитии сельского хозяйства важную роль играет государство, вследствие которого была создана «Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия» [2; 4].

В рамках Госпрограммы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Республике Башкортостан и реализации Госпрограммы АПК [3] в 2022 г. в субъекты РФ направлены субсидии из федерального бюджета в объеме 113 951,5 млн руб., доведены до получателей – 113 867,6 млн руб. (99,9 % по структуре от указанных лимитов).

Следует констатировать тот факт, что объем финансового обеспечения в 2013–2025 гг. составляет по РФ – 8 102,9, в т.ч. по внебюджетным источникам – 4 365,6 (53,9 %), по федеральному бюджету – 3 292,4 (40,6 %), бюджету субъектов – 444,9 млрд руб. (5,5 %). В Башкирии же объем финансирования составляет – 462,4, в т.ч. по внебюджетным источникам – 367,9 (79,6 %), бюджету РФ – 47,8 (10,3 %), бюджету республики – 46,7 млрд руб. (10,1 %).

По результатам деятельности сельскохозяйственных организаций РФ за 2022 г. рентабельность (с учетом субсидий) составила – 20,9 %. В 2022 г. индекс производства продукции с/х (в сопоставимых ценах) составил 110,2 % к уровню 2021 г., к уровню 2020 г. – 109,8 % (в 2021 г. – 99,6 % к уровню 2020 г.).

В 2022 г. был достигнут максимальный объем инвестиций в АПК республики – 17,2 млрд руб. В 2022 г. в АПК республики ак-

тивно реализовывались 64 приоритетных инвестиционных проекта на 111,3 млрд руб.

Растениеводство является основной отраслью агропромышленного комплекса, от ее состояния и развития определяются перспективы всех других подотраслей сельского хозяйства и переработки. Следовательно, одним из приоритетов развития АПК является дальнейшее повышение эффективности растениеводства.

В настоящее время низкий уровень селекции и семеноводства используемых методик и технических фондов, неполная обеспеченность удобрениями и средствами защиты растений, ослабленность материально-технической базы производства и переработки не дают возможность организациям приобретать, а переработчикам вырабатывать конкурентоспособную продукцию. Мероприятия подпрограммы должны улучшить ситуацию в данной сфере и решить задачу государственной программы.

Внедрение инновационных технических достижений вкупе с применением животных с большими генетическими возможностями стало частью комплексного подхода по решению поставленных перед отраслью задач. Результатом проведения модернизации послужило увеличение производства молока и молочной продукции.

Важным фактором обеспечения рынка молочной продукцией является его товарность. Ежегодно в Башкирии перерабатывается более 750 тыс. тонн молока.

Развитие мясного скотоводства республики основано на обеспечении населения республики высококачественной говядиной. Необходимо создание условий для обеспечения положительной динамики устойчивого развития производства крупного рогатого скота специализированных мясных пород.

Факторами экономического отставания республики можно считать: низкие объемы финансирования научно-технических разработок (за девятилетний период 2013–2021 гг. региональные субсидии составили 31,6 млрд руб. или 0,8 % от всех источников финансирования) и низкую производительность труда, что в совокупности приводит к сокращению объемов

выпуска инновационной сельскохозяйственной продукции [6]. На основе полученных данных необходимо составить план стратегического развития АПК, учитывающий роль институциональных изменений в модернизации региональной экономики [5].

Важными формами финансовой помощи от государства являются безвозмездные субсидии сельскохозяйственным предприятиям на проведение научно-исследовательских работ и другие задачи, связанные с инновационной деятельностью. Значительные показатели экономической эффективности можно достичь при формировании и развитии кооперации и специализации в с/х организациях [6].

Контроль эффективности бюджетных финансовых средств, выделенных на агропромышленный комплекс республики в 2007–2013 гг. показал низкую бюджетную экономическую эффективность поддержки животноводческой отрасли. Объем финансовой помощи на развитие отрасли АПК за пять лет из федерального бюджета увеличился в 2,2 раза, из бюджета Республики Башкортостан – в 4,5 раза.

По итогам проведенного исследования необходимо определить следующие ключевые положения, способствующие достижению положительных результатов для АПК Российской Федерации и Республики Башкортостан.

1. Производственная деятельность сельскохозяйственной отрасли должна быть нацелена в первую очередь на удовлетворение товарных нужд регионального рынка и на обеспечение населения республики экологически чистой продовольственной продукцией.

2. На базе аграрных университетов выпускать квалифицированных специалистов в сфере АПК на основе прогрессивного мирового опыта и интегрированного развития в сельском хозяйстве.

3. Организовать равнозначные условия производственной деятельности районов в сельском хозяйстве на всей территории республики, совершенствовать механизм ценообразования на рынке продаж, когда впереди политика продавцов-посредников, а не производителей продукции.

Список литературы

1. Закон Республики Башкортостан от 31.10.2007 № 472-з «О развитии сельского хозяйства в Республике Башкортостан»: офиц. текст в ред. последних изменений.
2. Федеральный закон РФ от 29.12.2006 № 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства»: офиц.

текст в ред. последних изменений.

3. Постановление Правительства Республики Башкортостан от 17.12.2012 № 458 «О Государственной программе «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Республике Башкортостан»»: офиц. текст в ред. последних изменений.

4. Постановление Правительства РФ от 14.07.2012 № 717 «О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия»: офиц. текст в ред. последних изменений.

5. Рахматуллин, Ю.Я. Оценка окупаемости затрат от продажи продукции в сельскохозяйственных организациях / Ю.Я. Рахматуллин // Экономика сельского хозяйства России. – 2018. – № 7. – С. 66–70.

6. Рахматуллин, Ю.Я. Оценка резервов и прогнозирование окупаемости затрат в АПК / Ю.Я. Рахматуллин // АПК: экономика, управление. – 2017. – № 2. – С. 36–42.

7. Рахматуллин, Ю.Я. Развитие и методология экономического анализа финансовых результатов от продажи сельскохозяйственной продукции / Ю.Я. Рахматуллин, Ю.Р. Лутфуллин, Л.Н. Баянова // Наука и бизнес: пути развития. – 2020. – № 3(105). – С. 74–76.

References

1. Zakon Respubliki Bashkortostan ot 31.10.2007 № 472-z «O razvitii sel'skogo khozyaystva v Respublike Bashkortostan»: ofits. tekst v red. poslednikh izmeneniy.

2. Federal'nyy zakon RF ot 29.12.2006 № 264-FZ «O razvitii sel'skogo khozyaystva»: ofits. tekst v red. poslednikh izmeneniy.

3. Postanovleniye Pravitel'stva Respubliki Bashkortostan ot 17.12.2012 № 458 «O Gosudarstvennoy programme «Razvitiye sel'skogo khozyaystva i regulirovaniye rynkov sel'skokhozyaystvennoy produktsii, syr'ya i prodovol'stviya v Respublike Bashkortostan»»: ofits. tekst v red. poslednikh izmeneniy.

4. Postanovleniye Pravitel'stva RF ot 14.07.2012 № 717 «O Gosudarstvennoy programme razvitiya sel'skogo khozyaystva i regulirovaniya rynkov sel'skokhozyaystvennoy produktsii, syr'ya i prodovol'stviya»: ofits. tekst v red. poslednikh izmeneniy.

5. Rakhmatullin, YU.YA. Otsenka okupayemosti zatrat ot prodazhi produktsii v sel'skokhozyaystvennykh organizatsiyakh / YU.YA. Rakhmatullin // Ekonomika sel'skogo khozyaystva Rossii. – 2018. – № 7. – S. 66–70.

6. Rakhmatullin, YU.YA. Otsenka rezervov i prognozirovaniye okupayemosti zatrat v APK / YU.YA. Rakhmatullin // APK: ekonomika, upravleniye. – 2017. – № 2. – S. 36–42.

7. Rakhmatullin, YU.YA. Razvitiye i metodologiya ekonomicheskogo analiza finansovykh rezul'tatov ot prodazhi sel'skokhozyaystvennoy produktsii / YU.YA. Rakhmatullin, YU.R. Lutfullin, L.N. Bayanova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2020. – № 3(105). – S. 74–76.

© Ю.Я. Рахматуллин, Е.В. Пушняк, А.Н. Кузяшев, 2023

УДК 336.71:005.3

А.В. СЕМАШКО

ФГБОУ ГО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», г. Донецк

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К ОЦЕНКЕ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ

Ключевые слова: индекс финансовой грамотности населения; финансовая грамотность; финансовое поведение; финансовые знания; финансовые установки.

Аннотация. Целью статьи является исследование практических подходов к оценке финансовой грамотности населения. Задачи исследования сводятся к анализу методологии, используемой для измерения уровня финансовой грамотности населения, разработанной Организацией экономического сотрудничества и развития. В процессе подготовки статьи использовались методы сравнительного анализа, системного подхода и другие общелогические методы анализа. Проведенные исследования позволили изучить динамику частных и общего индексов финансовой грамотности в 2018–2022 гг. по результатам Всероссийского опроса населения РФ.

Финансовая грамотность населения современными учеными рассматривается как «совокупность знаний, компетенций, умений, навыков и опыта, основанных на устойчивых представлениях людей об ответственном финансовом поведении, которое обуславливает рациональность решений финансового характера и формирует профиль поведения в рамках конкретных финансово-экономических условий» [1].

В настоящее время вопросам финансовой грамотности посвящены работы как экономистов, так и психологов. Среди них труды таких ученых, как: М.А. Алиев, Е.Н. Алифанова, Л.П. Беспямятнова, Ю.С. Евлахова, Е.И. Куликова, З.Б. Лиджиева, А. Лусарди, Э.Ш. Мусаева, В.Ю. Петреева, О.В. Прохорова, М.А. Погосян, М.П. Сарунова, З.М. Умалатова, М.С. Яндиева

и других [1–5].

Необходимо обратить внимание на тот факт, что все имеющиеся практические подходы к оценке финансовой грамотности основаны на следующем: население подразделяется по уровню дохода, и это существенно влияет на финансовые решения, связанные с распоряжением финансовыми ресурсами. Структура расходов у людей с одинаковым располагаемым доходом различается, у них разные знания, навыки, компетенции и опыт в области управления финансовыми ресурсами, что отображает уровень финансовой грамотности, и, следовательно, типы финансового поведения обусловлены разными уровнями финансовой грамотности.

В период с 01.12.2022 г. по 31.01.2023 г. был проведен Всероссийский опрос населения Российской Федерации с целью изучения текущего уровня финансовой грамотности населения, включая аспекты цифровой финансовой грамотности, а также исследования динамики изменения этого уровня [6]. Общее число опрошенных людей составило 1 000 человек в возрасте 18 лет и старше. Практический подход к оценке финансовой грамотности россиян был построен на измерении общего индекса финансовой грамотности, который включает в себя три частных индекса (рис. 1).

Индекс финансовой грамотности отражает способность человека разумно управлять своими личными финансами. Методология используется для измерения уровня финансовой грамотности населения Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) и широко применяется во многих странах мира [4]. Он охватывает диапазон значений от 1 (минимальный уровень) до 21 балла (максимальный уровень). В динамике индекса финансовой грамотности населения России наблюдается небольшой рост показателя. В 2022 г. он

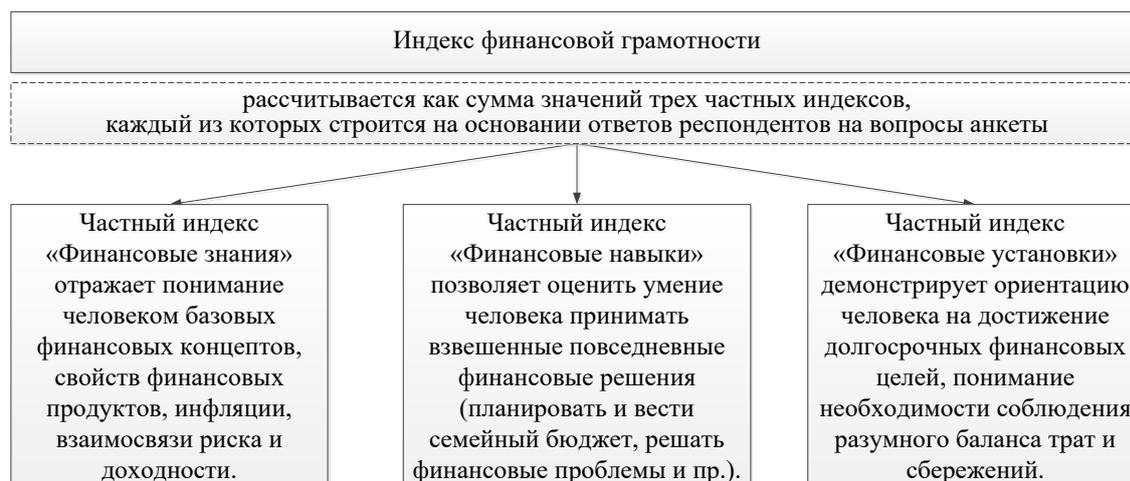


Рис. 1. Индексный метод оценки финансовой грамотности

Таблица 1. Динамика частных и общего индексов финансовой грамотности в 2018–2022 гг. по результатам Всероссийского опроса населения Российской Федерации

№ п/п	Индекс	Год			Тенденция изменения
		2018	2019	2020	
1	Индекс финансовой грамотности в том числе:	12,12	12,35	12,79	Рост
1.1	Частный индекс «Финансовые знания»	4,55	4,68	4,19	Снижение
1.2	Частный индекс «Финансовые навыки»	4,78	4,89	5,75	Рост
1.3	Частный индекс «Финансовые установки»	2,79	2,79	2,86	Рост

составил 12,79 балла, что составляет 5,5 % по сравнению со значением в 2018 г. (табл. 1).

Как показывают данные табл. 1, значения индекса финансовой грамотности зависят от социально-демографических характеристик населения. Самый высокий уровень финансовой грамотности демонстрируют опрошенные в возрасте 45 лет и старше, их средний балл составляет 13,20.

В 2022 г. частный индекс «Финансовые знания» составил 4,19 балла из семи возможных. За последние два года данный показатель снижается, что связано с отрицательными тенденциями, такими как сокращение доли россиян, осведомленных о риске потери денежных средств при использовании одного инструмента или способа накопления для всей суммы, а также с увеличением количества россиян, которые испытывают затруднения с расчетом процентов по кредитам и вкладам.

В 2022 г. частный индекс «Финансовое поведение/навыки» достиг значения 5,75 балла из девяти возможных, что является максимальным значением за все время исследования. Рост индекса обусловлен преимущественно заметным увеличением доли людей, ответственно подходящих к вопросам учета и контроля своих финансов. Динамика этого индекса свидетельствует о росте финансовой осознанности у населения, проявляющейся в стремлении все большего числа россиян к формированию накоплений, ведению бюджета и контролю расходов. Значения индекса также различаются у представителей различных групп: выше он у опрошенных с высшим образованием, у трудоустроенных и у жителей городов.

Частный индекс «Финансовые установки» также показывает положительную динамику, хотя не такую выраженную. Показатель этого индекса незначительно вырос, и статистически

значимых изменений по его составляющим с 2018 г. не обнаружено. В прошлом году значение этого частного индекса составило 2,86 балла из возможных пяти, что лишь немного превышает значения прошлых лет. В настоящее время менее половины россиян (45 %) стремятся к финансовому планированию и отходят от принципа «жить одним днем». Более грамотные финансовые установки проявляются у тех, кто находится в трудной финансовой ситуации: больше половины опрошенных с низким уровнем материального благосостояния не согласны с этим принципом. Другими словами, негативный жизненный опыт заставляет людей более ответственно подходить к финансовому планированию.

По результатам исследования можно сделать вывод о том, что динамика составляющих Индекса свидетельствует о росте навыков россиян в управлении финансами. Примечательно, что также увеличивается доля жителей страны,

обладающих грамотными финансовыми установками. Однако частный индекс «Финансовые знания» демонстрирует отрицательную динамику и сдерживает общий рост Индекса финансовой грамотности в России. Подобные изменения могут быть связаны со сдвигом внимания россиян, поскольку в свете социально-экономических изменений население сосредоточено на решении практических вопросов, связанных с обеспечением финансовой безопасности (например, сохранение финансовой устойчивости при снижении доходов). С другой стороны, многие люди в новых условиях испытывают растерянность и не уверены, кому из финансовых организаций можно доверять, и все чаще предпочитают государственные банки. Чтобы смягчить эту негативную тенденцию, необходимо активно способствовать получению базовых финансовых знаний россиян, которые являются фундаментом к изучению более сложных финансовых процессов.

Список литературы

1. Алиев, М.А. Повышение финансовой грамотности как составляющее развития экономического мышления населения / М.А. Алиев, Э.Ш. Мусаева, З.М. Умалатова // Мир науки, культуры, образования. – 2021. – № 1(86). – С. 179–181.
2. Яндиева, М.С. Финансовая грамотность населения: пути повышения эффективности использования сбережений населения как инвестиционного потенциала / М.С. Яндиева // Финансы: аналитика, современные тренды и прогнозы : Материалы международной научно-практической конференции, Назрань, 03 ноября 2022 года / ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет». – Назрань: ООО «КЕП», 2022. – С. 271–275.
3. Влияние финансовой грамотности населения на обеспечение экономической безопасности региона / М.П. Сарунова, З.Б. Лиджиева, В.Ю. Петреева [и др.] // Российский экономический интернет-журнал. – 2022. – № 4.
4. Алифанова, Е.Н. Анализ методических подходов к разработке индикаторов финансовой грамотности населения / Е.Н. Алифанова, Ю.С. Евлахова // Финансы и кредит. – 2013. – № 12(540).
5. Куликова, Е.И. К вопросу развития систем сбережения российских граждан / Е.И. Куликова // Наука и бизнес: пути развития. – 2023. – № 5(143). – С. 100–104.
6. Финансовая грамотность россиян – 2023. Динамика ключевых показателей, тренды финансового поведения, цифровые компетенции [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://nafi.ru:8080/upload/iblock/b34/b3472e3a7037f1dc5cbacc9d7b2a25c6.pdf>.

References

1. Aliyev, M.A. Povysheniye finansovoy gramotnosti kak sostavlyayushcheye razvitiya ekonomicheskogo myshleniya naseleniya / M.A. Aliyev, E.SH. Musayeva, Z.M. Umalatova // Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya. – 2021. – № 1(86). – S. 179–181.
2. Yandiyeva, M.S. Finansovaya gramotnost' naseleniya: puti povysheniya effektivnosti ispol'zovaniya sbrezheniy naseleniya kak investitsionnogo potentsiala / M.S. Yandiyeva // Finansy: analitika, sovremennyye trendy i prognozy : Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Nazran', 03 noyabrya 2022 goda / FGBOU VO «Ingushskiy gosudarstvennyy

universitet». – Nazran': ООО «КЕР», 2022. – S. 271–275.

3. Vliyaniye finansovoy gramotnosti naseleniya na obespecheniye ekonomicheskoy bezopasnosti regiona / M.P. Sarunova, Z.B. Lidzhiyeva, V.YU. Petreyeva [i dr.] // Rossiyskiy ekonomicheskiy internet-zhurnal. – 2022. – № 4.

4. Alifanova, Ye.N. Analiz metodicheskikh podkhodov k razrabotke indikatorov finansovoy gramotnosti naseleniya / Ye.N. Alifanova, YU.S. Yevlakhova // Finansy i kredit. – 2013. – № 12(540).

5. Kulikova, Ye.I. K voprosu razvitiya sistem sberezheniya rossiyskikh grazhdan / Ye.I. Kulikova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2023. – № 5(143). – S. 100–104.

6. Finansovaya gramotnost' rossiyan – 2023. Dinamika klyuchevykh pokazateley, trendy finansovogo povedeniya, tsifrovyye kompetentsii [Electronic resource]. – Access mode : <http://nafi.ru:8080/upload/iblock/b34/b3472e3a7037f1dc5cbacc9d7b2a25c6.pdf>.

© А.В. Семашко, 2023

УДК 339.138

Я.А. СОКОЛОВ

«EdgeЦентр», г. Москва

ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ РЕГИОНА НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ ЕГО МАРКЕТИНГОВОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ

Ключевые слова: маркетинг; оценка; привлекательность; регион; успех.

Аннотация. Цель статьи – проанализировать позиционирование региона на основе оценки его маркетинговой привлекательности. Отмечено, что процесс глобализации усилил конкуренцию между регионами за инвестиции, инновации, новые технологии, человеческие, природные, материальные, энергетические ресурсы. Сформулирована концептуализация понятия «маркетинговая привлекательность территории» и описан авторский подход к ее оценке. Определено, что эффективность позиционирования в системе хозяйственных связей определяется маркетинговой привлекательностью и продуманной стратегией ее развития и управления. Представлены этапы позиционирования региона. Сделан вывод о том, что благодаря позиционированию муниципальных образований на основе оценки их маркетинговой привлекательности из не очень интересных городов, сел и территорий они превратились в процветающие центры, полные новых инвестиций и довольных туристов (а значит, и жителей).

Центральным звеном рыночной экономики является механизм конкуренции. Регионы выступают в качестве самостоятельных участников современных экосистем, территорий, которые в зависимости от уровня конкурентоспособности и, главное, привлекательности, в большей или меньшей степени подготовлены для ведения бизнеса, привлечения инвестиций, внедрения инновационных технологий и создания на их основе продуктов с высокой добавленной стоимостью [1]. В данном контексте современное стратегическое развитие любого региона сегодня активно обсуждается в рам-

ках разумного сочетания рыночных инструментов для повышения его привлекательности и улучшения качества жизни населения. Вопрос о будущем городов и территорий относится к способности действий местных органов власти и бизнес-сообщества в целом реализовывать стратегии, адаптированные к новым социальным изменениям и вызовам рынка.

Процесс глобализации усилил конкуренцию между регионами за инвестиции, инновации, новые технологии, человеческие, природные, материальные, энергетические ресурсы. При этом не подлежит сомнению тот факт, что в ближайшем будущем межрегиональная конкуренция будет становиться все жестче. Соответственно, в выигрышном положении окажутся те территории, которые не только имеют востребованные региональные ресурсы, но и будут способны с выгодой для своего развития воспользоваться ими.

Для достижения обозначенной цели особую значимость на сегодняшний день приобретает маркетинг территории, который рассматривается как одно из перспективных направлений развития муниципальных образований, поскольку маркетинговая концепция территориального управления предполагает определенный механизм, позволяющий повысить конкурентоспособность территории [3]. Маркетинг территорий особенно важен для регионов с проблемами развития, низкой привлекательностью или тех, которые нуждаются в стратегическом перепозиционировании. Он также необходим для муниципальных образований, обладающих потенциально ценными ресурсами, такими как природное, культурное или историческое наследие, которые необходимо эффективно продвигать для получения экономического эффекта.

С учетом вышеизложенного применение общих подходов и методов ведения бизнеса, его продвижения и позиционирования по отно-



Рис. 1. Концептуализация понятия «маркетинговая привлекательность территории»

шению к территории становится все более актуальной темой не только в рамках культурных и академических дискуссий, но и в пределах государственной деятельности, учитывая возрастающее значение политики территориального развития по отношению к процессам социального и экономического роста на всех административных уровнях: от местного и до национального.

Вопросы, связанные с маркетингом территорий как фактором их социально-экономического развития, инструментарием стратегического маркетинга, брендом малых территорий, брендом территорий как символического капитала, рассматриваются в трудах М.А. Мальцевой, Ю.В. Румянцевой, О.С. Медведевой, Е.В. Бутримовой, Р.Р. Толстякова, К.Г. Кравченко, С. Ау, П.А. Раушнабель, Р. Феликса, К. Хинша.

Исследованию различных аспектов использования маркетингового подхода к управлению территориями посвящен ряд работ таких ученых, как Е.В. Ананьина, Н.Г. Соколова, А.Ю. Дещенко, Е.Ю. Гутько, М. Претиус, Л. Налти, П. Харрис, Х. Коста, Л.Х. Мершманн, Ф.С. Барт, Ф.С. Беневенуто.

Коммуникативные средства в территориальном маркетинге, этапы разработки маркетинговой стратегии региона нашли свое отражение в

публикациях Н.Е. Петрищевой, Е.В. Щербенко, Е.С. Куликовой, О.А. Рущицкой, Т.И. Кружковой, К. Дмитрия, Э.К. Янике, Л. Оберхольцера. В то же время анализ имеющихся публикаций по исследуемой тематике свидетельствует о недостаточной изученности ряда проблемных вопросов. Из их числа можно выделить нехватку комплексных исследований, посвященных стратегии формирования социально-экономической и туристической привлекательности территорий. Также отдельного внимания заслуживает обоснование конкретных форм и видов территориального маркетинга.

Прежде всего отметим, что территориальный маркетинг – это управление, направленное на удовлетворение потребностей и желаний жителей и внешних заинтересованных сторон определенной территории путем повышения ее ценности [4]. Эта добавленная ценность или стоимость может исходить из разных факторов, таких как география, климат, история, культура и т.д. Другими словами, речь идет о создании образа муниципального образования, который выполняет две задачи. С одной стороны, он служит целям или устремлениям его жителей. С другой, он привлекает туристов, инвесторов и студентов. Маркетинг территорий имеет отношение к любому субъекту, который намерен содействовать развитию региона, будь то му-

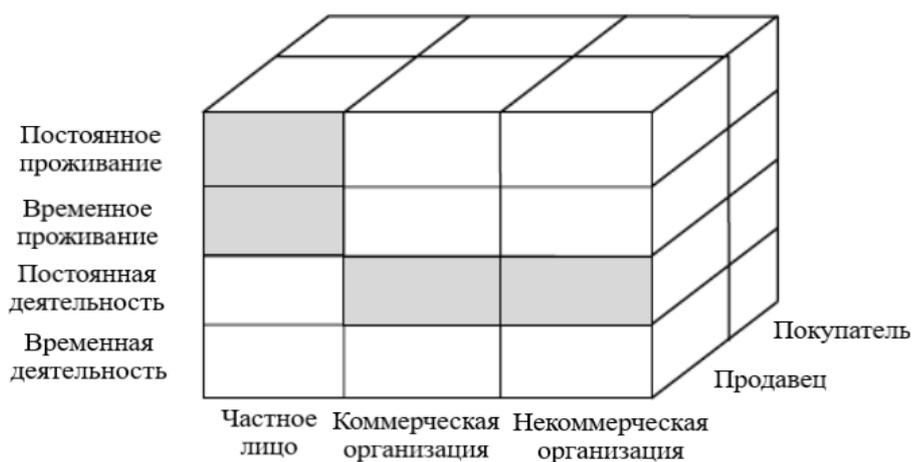


Рис. 2. Схема макросегментации потребителей территориального продукта

ниципалитет, компания, ассоциация или любая другая структура. Целью маркетинга являются развитие и продвижение ресурсов региона, привлечение инвестиций, создание рабочих мест, повышение качества жизни населения и стимулирование туризма.

Позиционирование в территориальном маркетинге – это деятельность, осуществляемая с целью помочь потребителю различать, узнавать, отдать предпочтение тому или иному региону на фоне территорий-конкурентов. Преимущество территориального образования возникает в тех случаях, когда по сравнению с другими четко прослеживается его особенность [2].

Основной задачей позиционирования территории является оценка ее привлекательности с точки зрения целевых групп, т.е. оценка территории через призму наличия у нее особенностей, которые позволили бы привлечь желаемых потребителей территориального продукта. Такой подход предусматривает выявление и изучение внешней и внутренней среды территории, мнений и предпочтений целевых групп, касающихся ее характеристик, обоснование критериев их оценки и способов измерения маркетинговой привлекательности территории.

На рис. 1 представлен авторский подход к концептуализации понятия маркетинговой привлекательности территории.

Для анализа влияния маркетинговой привлекательности региона на успешность его позиционирования представляется целесообразным использовать институциональный

подход, разработанный П. Котлером. Суть его заключается в том, что местные органы власти признаются ответственными за детерминанты привлекательности региона и реализацию соответствующих стратегий. Предприниматели, компании и инвесторы признаны эксплуататорами привлекательности территории и одновременно создателями этой привлекательности. Местное население, социальные группы и общество в целом выступают в роли бенефициаров созданной привлекательности. Сетевой и агломерационный эффекты включают различных агентов для создания и расширения детерминант привлекательности местоположения [6]. Такой подход подчеркивает способность различных субъектов работать вместе для достижения общей цели повышения привлекательности и позиционирования территории в национальном и глобальном пространстве.

Таким образом, для позиционирования определенной территории предлагаем использовать усовершенствованный автором подход на основе оценки ее маркетинговой привлекательности, который требует прохождения определенной последовательности взаимосвязанных этапов.

Первым и важнейшим этапом позиционирования региона является сегментация потребителей территориального продукта. Именно от правильного выбора целевой/целевых групп/групп потребителей зависит успех на последующих этапах и адекватность разработанной конечной стратегии развития территории.

Процесс сегментации можно осуществлять

Факторные группы	Индикаторы
Интеллектуальная привлекательность	ВВП на душу населения Доля населения, пользующегося электронными государственными и административными услугами Прямые иностранные инвестиции на душу населения Материальные инвестиции на душу населения Уровень безработицы Уровень внутренней и международной миграции населения на 1000 человек Число действующих хозяйствующих субъектов на 1000 человек
Сеть и инфраструктурная привлекательность	Лица, использующие электронную коммерцию в личных целях Лица, обладающие базовыми или выше базовыми общими цифровыми навыками Тонно-километры товаров, перевозимых всеми видами транспорта Собранные и утилизированные упаковочные отходы
Привлекательность, основанная на устойчивом развитии	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников на квадратный километр Налоги за загрязнение окружающей среды на душу населения, уплаченные и зачисленные в муниципальные бюджеты, тыс. руб. Несчастные случаи со смертельным исходом на производстве на 100 000 работников Уровень занятости, находящейся под угрозой бедности
Привлекательность, обусловленная цифровизацией	Уровень доступа домохозяйств к Интернету Использование компьютеров и Интернета сотрудниками
Привлекательность, основанная на инновационном потенциале обучения	Число людей, получающих высшее образование (студенты университетов и колледжей) на 1000 человек Доля населения, получившего высшее образование Расходы домохозяйств на конечное потребление на образование (% от общего объема) Средний валовой ежемесячный заработок
Привлекательность, основанная на гибкости производств	Доля оборота молодых быстрорастущих предприятий в численности действующих предприятий Налоги на душу населения, уплаченные и зачисленные в муниципальные бюджеты Соотношение расходов и доходов муниципального бюджета Среднегодовое соотношение получателей социальных пособий к резидентам Отношение разрыва в доходах к капиталу Количество компаний, ставших банкротами на 1000 действующих компаний Уровень самозанятости
Инновационность и привлекательность, основанная на научном потенциале	Расходы на НИОКР в общем % ВВП Доля компаний, внедривших инновации Доля компаний, внедривших технологические инновации Доля оборота инновационных предприятий по сравнению с оборотом всех предприятий Инновационные расходы в процентах от общего оборота Расходы на НИОКР в сфере высшего образования и государственного сектора Сотрудники, занятые в НИОКР в сфере высшего образования и государственном секторе Производительность труда на одного занятого

Рис. 3. Факторы и показатели оценки маркетинговой привлекательности территории

в два этапа: 1) макросегментация, которая помогает идентифицировать «рынки товара или услуги»; 2) микросегментация, которая позволяет более четко формализовать сегменты, однородные с точки зрения желаемых достоинств территориального товара или услуги и отличные от других сегментов.

Макросегментацию региона можно осуще-

ствить путем анализа трехмерной схемы, включающей в себя следующие критерии: группы потребителей, функция потребностей, технологии.

На рис. 2 представлена типовая схема макросегментации базового рынка региона в виде структурной декомпозиции.

Результаты, полученные в ходе макро-

сегментации, используются для проведения микросегментации. Микросегментация осуществляется в том случае, если представители выделенной целевой группы имеют разный уровень значимости для позиционирования региона.

Второй этап предусматривает анализ внутренних и внешних особенностей функционирования территории. Целесообразно такой анализ осуществлять с помощью *SWOT*-анализа, который позволяет определить причины эффективного или неэффективного развития региона, провести краткий анализ маркетинговой информации, на основании которого делается вывод о том, в каком направлении территория должна развиваться [7].

На третьем этапе осуществляется оценка уровня маркетинговой привлекательности конкретного региона по сравнению с другими, входящими в одну группу, или в целом по стране. Для этого предлагаем использовать показатели, которые сгруппированы в соответствии с концептуальными основами понятия маркетинговой привлекательности территории, представленные ранее на рис. 1.

В таблице на рис. 3 детализированы факторные группы показателей и релевантные им индикаторы.

На четвертом этапе, оценив уровень маркетинговой привлекательности территории, целесообразно определить, насколько она привлекательна для выбранной целевой группы. Это можно сделать с помощью экспертного опроса, проведенного методом попарных сравнений [5].

Поскольку глобализация способствует усилению конкуренции, каждому региону необходимо использовать стратегии/политику маркетинга и продвижения, чтобы повысить осведомленность общественности (как на национальном, так и на международном уровне) о своем имидже для заинтересованных сторон, включая компании, клиентов, граждан, туристов и высококвалифицированных мигрантов. Поэтому в области государственного управления и политики целесообразно принимать во внимание концепцию привлекательности территорий, являющуюся основным элементом «мяг-

кой силы», поскольку она может играть ключевую роль в повышении успешности стратегий и политики национальных и региональных властей в различных областях конкуренции.

Наряду с этим необходимо отметить, что региону с очень низким уровнем привлекательности трудно, если вообще возможно, кардинально улучшить свою привлекательность в краткосрочной перспективе. В то же время следует акцентировать внимание на том, что большинство территорий могут обладать относительной силой хотя бы по одному из экономических, социальных и экологических факторов привлекательности. Такое конкурентное преимущество открывает перед ними возможности для применения определенной выигрышной стратегии. То есть в условиях глобальной конкуренции регионы могут использовать свою относительно более высокую привлекательность по каждому из параметров для достижения успеха.

Международный опыт наглядно свидетельствует о том, что после проведения агрессивной кампании территориального маркетинга та или иная территория сможет со временем развиваться ответственно и устойчиво. Эти действия будут иметь место в долгосрочной перспективе, поскольку они затрагивают различные аспекты (социальные, экономические и т.д.), которые требуют времени для изменения и координации, а также для создания гармоничной системы развития, в которой все элементы приносят пользу [8].

Таким образом, маркетинговая привлекательность территории и неразрывно связанный с ней территориальный маркетинг как экономические категории появились на рубеже XX–XXI вв. Регионы и территории во многих странах мира на своем опыте убедились, что эта концепция является рабочей. Более того, ее эффективное использование хорошо окупается. Благодаря позиционированию муниципальных образований на основе оценки их маркетинговой привлекательности из не очень интересных городов, сел и территорий они превратились в процветающие центры, полные новых инвестиций и довольных туристов (а значит, и жителей).

Список литературы

1. Возиянова, Е.А. Маркетинг территории: совершенствование организационной структуры механизма управления городской агломерации / Е.А. Возиянова // Сборник научных работ серии

«Экономика». – 2022. – № 27. – С. 131–147.

2. Куликова, Е.С. Стратегия маркетинга территорий: цифровизация процессов и инвестиционное развитие / Е.С. Куликова // Умная цифровая экономика. – 2022. – Т. 2. – № 2. – С. 87–94.

3. Сапунова, Т.А. Использование зарубежного опыта маркетинга территорий в управлении российскими регионами / Т.А. Сапунова // Естественно-гуманитарные исследования. – 2023. – № 3(47). – С. 216–218.

4. Старикова, М.С. Инструменты маркетинга территорий в решении задач промышленного развития региона / М.С. Старикова, А.А. Воронов, И.Н. Пономарев // Практический маркетинг. – 2023. – № 1(307). – С. 10–17.

5. Фирсова, И.А. Территориальный маркетинг как инструмент формирования инвестиционной привлекательности территории / И.А. Фирсова, С.Л. Балова // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. – 2023. – № 1. – С. 57–60.

6. Grimmer, L. The role of local government in marketing small city retailing: Examining the gap between perception and reality / L. Grimmer // The international review of retail, distribution and consumer research. – 2023. – Vol. 33. – Issue 4. – P. 371–395.

7. Patil, G. Innovative financing and marketing strategies for open spaces – A case of Pune City in India / G. Patil, A. Vhavale // Business strategy and development. – 2023. – Vol. 6. – Issue 2. – P. 158–165.

References

1. Voziyanova, Ye.A. Marketing territorii: sovershenstvovaniye organizatsionnoy struktury mekhanizma upravleniya gorodskoy aglomeratsii / Ye.A. Voziyanova // Sbornik nauchnykh rabot serii «Ekonomika». – 2022. – № 27. – С. 131–147.

2. Kulikova, Ye.S. Strategiya marketinga territoriy: tsifrovizatsiya protsessov i investitsionnoye razvitiye / Ye.S. Kulikova // Umnaya tsifrovaya ekonomika. – 2022. – Т. 2. – № 2. – С. 87–94.

3. Sapunova, T.A. Ispol'zovaniye zarubezhnogo opyta marketinga territoriy v upravlenii rossiyskimi regionami / T.A. Sapunova // Yestestvenno-gumanitarnyye issledovaniya. – 2023. – № 3(47). – С. 216–218.

4. Starikova, M.S. Instrumenty marketinga territoriy v reshenii zadach promyshlennogo razvitiya regiona / M.S. Starikova, A.A. Voronov, I.N. Ponomarev // Prakticheskiy marketing. – 2023. – № 1(307). – С. 10–17.

5. Firsova, I.A. Territorial'nyy marketing kak instrument formirovaniya investitsionnoy privlekatel'nosti territorii / I.A. Firsova, S.L. Balova // RISK: Resursy, Informatsiya, Snabzheniye, Konkurentsia. – 2023. – № 1. – С. 57–60.

© Я.А. Соколов, 2023

УДК 33

*Е.В. СУХАНОВ, Ю.А. ЯКУШОВ**Липецкий филиал ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ»;**Липецкий филиал ФГБОУ ВО «Финансовый Университет при Правительстве Российской Федерации», г. Липецк*

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ДЕФОЛТА 1998 ГОДА ДЛЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ключевые слова: баррель; бюджетный дефицит; валютный аукцион; государственные краткосрочные облигации (ГКО); государственные расходы; государственный долг; девальвация; деноминация; дефолт; доллар; заимствование; инфляция; кризис; облигации федерального займа (ОФЗ); рубль; ценные бумаги; экономика.

Аннотация. Экономическая ситуация в России за прошедшие 25 лет (с 17 августа 1998 г.) не вызывает серьезного оптимизма. Это остается актуальным и в настоящее время. Материал посвящен анализу объявленного технического дефолта РФ по основным видам государственных долговых обязательств ГКО (государственные краткосрочные облигации) и ОФЗ (облигации федерального займа). Дефолт – это результат продолжающегося экономического спада страны 1990-х гг.

Методом исследования (основной методикой написания статьи) является анализ последствий социально-экономического состояния народного хозяйства России и его влияния на финансовое положение жителей страны. Обосновывается идея тем, что экономический курс государства требует реформирования как в бюджетных, так и в банковских системах.

Финансовый кризис 1998 г. и дефолт 17 августа стали двумя важнейшими этапами развития российской экономики. Беспрецедентные экономические проблемы года и их воздействие на последующий период повлияли на российскую экономику.

Дефолт 1998 г. сформировал экономический курс, который привел и к 2023 г., когда те

же стоящие перед страной экономические и финансовые проблемы продолжают существовать и развиваться не в пользу экономики России.

Внешними триггерами (триггер – *trigger* (англ.), спусковой крючок – сигнал о наступлении определенного события) кризиса 1998 г. были, во-первых, спад цен на мировом рынке топливно-энергетических ресурсов; во-вторых, до середины 1998 г. появились кризисы и обесценивание национальных валют в Малайзии, Индии, Бангладеше, Бирме, Таиланде.

Что касается цен на нефть, то в январе 1998 г. цена на нее составляла 24,7 доллара США, а в декабре она снизилась до 11,0 долларов США.

Этому способствовали и внутренние причины кризиса, такие как смена правительства РФ в 1998 г., а парламентарии требовали принятия бюджета с резко возросшими расходами и увеличением дефицита бюджета РФ, что было в последующем осуществлено [3].

Эксперты отмечали, что дефицит бюджета увеличивается, поскольку расходы быстро растут и не могут быть покрыты доходами. Это приведет к тому, что Центральный банк (ЦБ) РФ начнет печатать новые валютные ассигнования.

Выбрали другой путь. Бюджетный дефицит перекрывался заимствованиями в виде размещения Минфином РФ [2] ГКО и ОФЗ. Такая финансовая практика проводилась в РФ и ранее до 1998 г. Задолженность увеличивалась. Так, в 1995 г. объем размещения ГКО-ОФЗ был равен 16 млрд рублей, в 1997 г. эта цифра возросла в несколько раз и составила 502,0 млрд рублей.

Номинальная стоимость одной бумаги ГКО равнялась миллиону рублей (до деноминации,

начавшейся в 1998 г.), период погашения определялся от трех месяцев до года при ставке до 100 % годовых.

Началась печать новых банкнот и государственных облигаций. Это позволило выплачивать проценты держателям облигаций. Таким образом, стоимость ГКО начала снижаться в цене. Такой принцип заимствования мало чем отличается от обычных финансовых «пирамид». Спрос на данном участке финансового рынка искусственно поддерживался процентной ставкой. К данной схеме привлекли иностранный капитал, что повлекло за собой снятие большей части ограничений на трансграничные операции с капиталом.

В самом начале происходило выравнивание бюджетных расходов за счет размещения казначейских бумаг и наращивания государственного долга. Это давало свои положительные результаты в 1997 г. И если до этого происходило падение валового внутреннего продукта (ВВП), то 1997 г. закончился с небольшим ростом в 0,8 %.

По данным Росстата за 1997 г., 31,4 млн человек в РФ имело доходы ниже прожиточного минимума. Реальные располагаемые доходы населения увеличились на 6,2 %. Розничный товароборот вырос на 3,8 %, инфляция снизилась до 11 %.

Заимствование денежных средств на финансовых рынках негативно повлияло на экономику страны, особенно на всеобъемлющее финансирование бюджетного дефицита. Даже высокая доходность операций с государственными ценными бумагами повлияла на реальный сектор экономики в виду того, что денежные ресурсы стали перетекать в финансовый сектор. В то же время погашения и выплаты долга ложились на расходную часть государственного бюджета.

Были сокращены расходы на оборону, экономику, социальную сферу. Снятие ограничений на международные валютные операции оказало влияние на защиту российской экономики от внешнего давления на рубль и оттока капитала за рубеж.

Внешний и внутренний государственный долг по ГКО-ОФЗ неуклонно рос.

За 1997 г. обязательства перед нерезидентами увеличивались и превысили к 1998 г. сумму 36,0 млрд долларов США. Сумма платежей России перед нерезидентами приблизилась к 10 млрд долларов в год, а платежи резиден-

там ЦБ РФ к этому моменту составляли всего 24 млрд долларов США.

Граждане РФ перестали вкладывать в банки свободные денежные средства. Наоборот, были изъяты крупные суммы в рублях и в иностранной валюте на закупку импортной бытовой техники длительного пользования, происходило опустошение прилавков торговых точек.

Чтобы избежать финансового коллапса и ослабить государственный долг, было принято решение применить внешние заимствования у Международного валютного фонда (МВФ) и иностранных банков.

Летом 1998 г. в результате переговоров кредиты и займы международных финансовых институтов на сумму 25,0 млрд долларов США были согласованы. Однако 20 июля 1998 г. Международный Валютный Фонд выделил России кредит только на сумму 4,8 млрд долларов США, которые спустя год не смогли обнаружить в России. Был объявлен технический дефолт. В отличие от дефолта по суверенным обязательствам, по такому виду дефолта вступают в силу отсрочка и возможная реструктуризация долга. Для России это означает, что он распространяется не только на внутренние, но и на внешние обязательства по суверенному (государственному) долгу.

Программа реструктуризации задолженности по ГКО-ОФЗ для иностранных и российских юридических лиц заранее учитывала, что 70 % долга конвертируется в четырех- и пятилетние облигации с ежегодным купонным уменьшением на 5 %; купон первого года составляет 30 % годовых. Еще 20 % долга погашается бездоходными краткосрочными облигациями. Оставшиеся 10 % долга погашаются денежными переводами тремя траншами в течение девяти месяцев.

Деньги, полученные в результате реструктуризации иностранными инвесторами, блокировались на транзитных счетах до особого распоряжения Центрального банка РФ. Для нерезидентов рассматривалась возможность проведения специальных валютных аукционов на покупку валюты с последующей ее репатриацией.

В результате дефолта экономика крупно пострадала. Ее спад и качество жизни в стране повлияли на развитие предпринимательства, что в конечном итоге ощутили на себе десятки миллионов жителей России. Произошло разорение малого и среднего бизнеса, потеряли ра-

боту многие россияне. Банковская сфера начала разоряться. Многие вкладчики потеряли свои сбережения. Ставка рефинансирования стала неуправляемой и доходила до 150 % годовых. Предприниматели массово объявляли себя банкротами.

1 января 1998 г. произошла деноминация доллара, который стал стоить 6 рублей. Вот тут появилась «Копейка». К концу 1998 г. 1 доллар достиг 15 рублей. В 1999 г. доллар США в РФ установился в сумме 20,8 рублей. Начался рост инфляции, усилился отток капитала за рубеж, что влияло на экономическую безопасность России [4].

Дефолт 1998 г. нанес непоправимый ущерб

российской экономике. По данным Московского банковского союза потеря экономики от августовских событий составила (по тем ценам и того валютного курса) 96,0 млрд долларов США, из них 33,0 млрд долларов США – корпоративный сектор, 19 млрд долларов США – население России, 45,0 млрд долларов США – прямые убытки коммерческих банков РФ. После смены руководства Правительства РФ и ЦБ РФ была изменена экономическая политика государства, что повлияло на экономическую и повседневную жизнь России.

Это способствовало повышению привлекательности финансовых вложений в реальный сектор экономики России.

Список литературы

1. Федеральный закон от 04.03.1998 г. № 34-ФЗ О внесении изменений и дополнений в Федеральный закон «О Центральном банке Российской Федерации (Банке России)» и Федеральный закон «О внесении изменений и дополнений в Закон РСФСР «О Центральном банке РСФСР (Банке России)» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=27012>.
2. Правительство Российской Федерации Постановление от 6 марта 1998 г. № 273 утверждения положения Министерстве Финансов РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=59801>.
3. Состояние социально-экономической ситуации в России с принятием бюджета на трехлетний период // Перспективы науки. – 2017. – № 4(91). – С. 43–45.
4. Суханов, Е.В. Социально-финансовая сущность обеспечения экономической безопасности России / Е.В. Суханов // Перспективы науки. – 2018. – № 3(102). – С. 64–66.

References

1. Federal'nyy zakon ot 04.03.1998 g. № 34-FZ O vnesenii izmeneniy i dopolneniy v Federal'nyy zakon «O Tsentral'nom banke Rossiyskoy Federatsii (Banke Rossii)» i Federal'nyy zakon «O vnesenii izmeneniy i dopolneniy v Zakon RSFSR «O Tsentral'nom banke RSFSR (Banke Rossii)» [Electronic resource]. – Access mode : <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=27012>.
2. Pravitel'stvo Rossiyskoy Federatsii Postanovleniye ot 6 marta 1998 g. № 273 utverzhdenii polozheniya Ministerstve Finansov RF [Electronic resource]. – Access mode : <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=59801>.
3. Sostoyaniye sotsial'no-ekonomicheskoy situatsii v Rossii s prinyatiyem byudzheta na trekhletniy period // Perspektivy nauki. – 2017. – № 4(91). – S. 43–45.
4. Sukhanov, Ye.V. Sotsial'no-finansovaya sushchnost' obespecheniya ekonomicheskoy bezopasnosti Rossii / Ye.V. Sukhanov // Perspektivy nauki. – 2018. – № 3(102). – S. 64–66.

УДК 006.01

Е.В. ГЛЕБОВА, Е.П. ЛАПТЕВА

ФГБОУ ВО «Дальневосточный рыбохозяйственный технический университет», г. Владивосток

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ СИСТЕМНОГО МЕНЕДЖМЕНТА ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

Ключевые слова: менеджмент; предприятие общественного питания; процессы; структура процессов; цели процессов.

Аннотация. Формирование культуры пищевой безопасности предприятий общественного питания начинается с выполнения требований многоступенчатой структуры законодательства Российской Федерации в данной области, характеризующейся наличием на определенных ступенях большого количества документов. В качестве рабочей гипотезы выдвинуто предположение о необходимости использования на предприятиях общественного питания системного менеджмента с целью обеспечения выполнения требований Российского законодательства к данному виду деятельности, отнесенному к категории высокого риска. В рамках исследования проведен анализ положений ГОСТ Р ИСО 22000-2019 «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции», на основании которого была выявлена возможность его применения для предприятий общественного питания как основы по формированию системы управления [1].

Сегодня в России существует большое количество субъектов хозяйственной деятельности в области предоставления услуг по общественному питанию населению страны. Деятельность подобных предприятий и организаций регулируется большим количеством санитарных правил и норм, в них указываются требования, предъявляемые к оборудованию, производственным процессам, персоналу, санитарно-гигиеническим нормам, правилам ведения деятельности и многому другому в сфере общественного питания.

Очевидно, что для соблюдения требований к организациям, отнесенным к категории организаций чрезвычайного риска, а именно к такой категории относятся организации, оказывающие услуги в области общественного питания в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 10 марта 2022 г. № 336 «Об особенностях организации и осуществления государственного контроля (надзора), муниципального контроля», необходим четко регламентированный метод управления [2].

В качестве такого метода может быть использован подход, предлагаемый стандартом ГОСТ Р ИСО 22000-2019 «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции», так как он включает в себя:

- описание с целью упорядочения для каждого процесса;
- четкое планирование деятельности (подразделения, цеха, работники);
- мониторинг и анализ полученных результатов;
- ведение системы отчетности [1].

Без сомнения, использование инструментов менеджмента предлагаемых ГОСТ Р ИСО 22000-2019 для большинства предприятий общественного питания поможет систематизировать работу бизнес-процессов организации, однако следует понимать, что внедрение подобной системы управления приведет к изменениям в привычных способах управления.

Целью проводимого исследования является разработка структуры системного менеджмента для предприятий общественного питания. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- разработана графическая структура си-

Системный менеджмент предприятий общественного питания	Организация производства	Закупки	
		Суточные заготовки/полуфабрикаты	
		Кулинарная продукция	
	Требования безопасности	Санитарно-гигиенические требования	Помещения
		Безопасность жизнедеятельности	Персонал
	Финансирование	Планирование деятельности	
		Учет расходов	
		Отчетность	
	Персонал	Подбор персонала	
		Компетентность персонала	
		Карьерный рост персонала	
	Коммуникации	Потребитель	Связь с потребителем
			Жалобы, претензии
		Персонал	Работа в команде
			Наставничество

Рис. 1. Основные направления работы предприятия общественного питания, являющиеся объектами применения инструментов менеджмента



Рис. 2. Модель реализации системного менеджмента для предприятия общественного питания

стемного менеджмента для предприятия общественного питания;

– сформулированы основные требования к системному менеджменту предприятия обще-

ственного питания;

– разработана модель реализации системного менеджмента для предприятия общественного питания [3].

В соответствии с первой задачей проводимого исследования и в соответствии с положениями ГОСТ Р ИСО 22000-2019 были определены основные направления работы предприятия общественного питания, являющиеся объектами применения инструментов менеджмента. В качестве основных разделов стандарта, предъявляющих требования к менеджменту качества и безопасности, являются разделы 4–10, на основании которых были выделены основные направления работы предприятия в качестве объектов управления системного менеджмента [1]. Основные направления работы предприятия общественного питания, являющиеся объектами применения инструментов менеджмента, представлены на рис. 1.

В соответствии со второй задачей проводимого исследования были сформулированы основные принципы системного менеджмента предприятия общественного питания:

- документирование процессов;
- наличие системы показателей для измеримости процессов;
- целеполагание и отчетность на всех уровнях;
- компетентность сотрудников;
- вовлеченность персонала;
- коммуникации на всех уровнях.

Для реализации вышеперечисленных принципов менеджмента по направлениям работ предприятия общественного питания, представ-

ленным на рис. 1, следует осуществить их соотношение с направлениями работ. Обобщенно данный процесс был представлен в виде модели реализации системного менеджмента для предприятия общественного питания на рис. 2.

Обобщая все вышесказанное, следует отметить, что предложенная структура системного менеджмента для предприятия общественного питания, основанная на положениях ГОСТ Р ИСО 22000-2019, имеет ряд наглядных преимуществ, таких как: заложенные требования к информированию и обмену данными между производственным персоналом; требования к обеспечению и ресурсам, необходимым для результативного функционирования системного менеджмента; требования к знаниям и осведомленности персонала по вопросам системного менеджмента, а также к обеспечению коммуникации между работниками предприятия всех уровней; документированию процессов, необходимых для производства продукции и оказания услуг, включая любые процессы, выполняемые на предприятии, и т.д.

Обеспечение работы предприятия общественного питания в соответствии с принципами системного менеджмента, основанного на требованиях ГОСТ Р ИСО 22000-2019, гарантирует способность предприятия достигать намеченных целей в соответствии с требованиями пищевого законодательства Российской Федерации.

Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 22000-2019 (ISO 22000:2018) Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции Введ. 2020-01-01. – М. : Стандартинформ, 2019. – 34 с.

2. Постановление Правительства Российской Федерации Об особенностях организации и осуществления государственного контроля (надзора), муниципального контроля № 336 от 10.03. 2022 года – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс.

References

1. GOST R ISO 22000-2019 (ISO 22000:2018) Sistemy menedzhmenta bezopasnosti pishchevoy produktsii. Trebovaniya k organizatsiyam, uchastvuyushchim v tsepi sozdaniya pishchevoy produktsii Vved. 2020-01-01. – M. : Standartinform, 2019. – 34 s.

2. Postanovleniye Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii Ob osobennostyakh organizatsii i osushchestvleniya gosudarstvennogo kontrolya (nadzora), munitsipal'nogo kontrolya № 336 ot 10.03. 2022 goda – Dostup iz sprav.-pravovoy sistemy Konsul'tantPlyus.

УДК 339

М.Б. ЯНЕНКО, М.Е. ЯНЕНКО

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургского политехнического университета

Петра Великого»;

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

имени С.М. Кирова», г. Санкт-Петербург

НАПРАВЛЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ КАНАЛОВ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КАК ЭЛЕМЕНТА КОМПЛЕКСА МАРКЕТИНГА В КОНЦЕПЦИИ МЕТАВСЕЛЕННОЙ

Ключевые слова: канал распределения; комплекс маркетинга; концепции метавселенной; цифровая трансформация.

Аннотация. Развитие технологий концепции метавселенной не только существенно изменило взаимодействие с потребителем в процессе приобретения товаров, но и привело к стремительному росту рынков цифровых товаров и услуг.

Цель статьи – на основе анализа трансформации маркетинга, его развития и применения в цифровой среде показать особенности комплекса маркетинга реальных, цифровых, виртуальных товаров, а также сформулировать рекомендации по использованию маркетингового инструментария в каналах распределения. Для достижения этой цели на основе систематизации опыта применения цифровых технологий, создания метавселенных, описания их влияния на элементы комплекса маркетинга показана необходимость трансформации каналов распределения; приведены рекомендации по совершенствованию стратегий цифрового маркетинга в каналах распределения.

В работе использовались общенаучные теоретико-эмпирические методы исследования. Основные результаты исследования заключаются в выявлении закономерностей развития в каналах распределения, позволяющих формировать стратегии инновационного развития компаний на основе комплекса мероприятий в реальном мире и виртуальной среде.

В условиях ужесточения конкуренции одним из важнейших направлений развития

бизнеса становятся разработка эффективных маркетинговых стратегий и совершенствование маркетингового инструментария. Анализ деятельности компаний в условиях последнего времени показал, что цифровые технологии заняли ключевую роль во взаимодействии с потребителями, позволили создать новые рынки товаров и услуг, предложить новые каналы продаж и сервисы.

В результате развития технологий виртуальной реальности (*VR*), дополненной реальности (*AR*), смешанной реальности (*MR*), расширенной реальности (*Extended Reality, XR*) концепция метавселенной становится не только реалистичной, но и востребованной [1]. Предполагается, что пользователи метавселенной как единого метапространственного бизнес-образования могут работать, отдыхать, покупать, перемещаться, формировать сообщества и проводить мероприятия [2].

Вместе с тем, несмотря на растущий интерес к этому направлению, данные о создании и применении метавселенных имеют пока фрагментарный, неструктурированный характер.

В данной работе авторы выдвигают гипотезу о том, что изменения в поведении потребителей, появление цифровых и виртуальных миров, формирование концепции метавселенной заставляет конкретизировать теоретико-методологические основы маркетинга. Перед маркетингом стоит задача формирования единой стратегии развития компании, обеспечивающей конкурентные преимущества. Одним из препятствий в решении этой задачи является то, что в современной литературе цифровой маркетинг рассматривается в основном как средство продвижения товаров. При этом забы-

вается, что цифровая трансформация требует модернизации всех составляющих маркетинговой деятельности.

Цифровой маркетинг включает в себя обширный перечень маркетинговых практик по продвижению товаров, услуг и брендов, основанных на использовании цифровых технологий.

В данной работе нам представляется интересным проследить проблемы трансформации в каналах распределения как элемента комплекса маркетинга в цифровой среде и метавселенной.

Проведенный авторами сравнительный анализ результатов исследований рынка показывает, что технологии метавселенных становятся одним из ключевых технологических направлений цифровой трансформации экономики.

Элемент комплекса маркетинга – место или распределение – определяет процесс доставки товара потребителям. Он также используется для описания каналов распространения, степени охвата рынка, определяет, где потребители могут приобрести товары компании. Традиционными инструментами сбытовой политики являются каналы сбыта, товародвижение (опт, розница, прямые продажи, интернет-магазин), процесс сбыта, дистрибуция, трейд-маркетинг, материальная обработка, маркетинговая логистика (управление заказами, условия контракта: условия оплаты, доставки, размер партии).

Цифровые технологии позволяют существенно расширить толкование понятия места, где потребители могут приобрести и использовать товар или получить услугу. Работая с материальными товарами, предприятие должно диверсифицировать каналы, используя возможности цифровых технологий (электронные торговые площадки, маркетплейсы, тематические сайты и т.п.). Местами покупки становятся *Amazon*, *Ozon*, сайты компаний и торговых центров. Они же занимаются логистикой, оплатой, доставкой товаров оптовикам и конечному потребителю [3].

Создание в метавселенной своих магазинов, шоу-румов, представительств становится одной из составляющих стратегии развития многих крупных брендов. Так, в январе 2022 г.

о создании своего виртуального магазина объявил мировой бренд одежды *H&M*. Пользователи могут перемещаться по магазину, выбирать одежду, которую можно носить только в цифровой среде, и приобретать ее. В метавселенной *Seek city* можно также посетить другие магазины, спортивные мероприятия и концерты.

В стратегиях инновационного развития компаний следует выделить отдельный раздел, посвященный сбытовой политике в метавселенной. Для метавселенной создаются разнообразные устройства взаимодействия с потребителем: очки виртуальной реальности, датчики положения тела, компьютерные среды взаимодействия, моделирующие реальный и виртуальный миры. В результате местом покупки и использования товара становится метавселенная.

Компании, создающие метавселенные, смогут накапливать, обрабатывать и использовать огромные объемы персональных, финансовых, биометрических, поведенческих, эмоциональных и иных данных пользователей. Чтобы удовлетворить возрастающие ожидания пользователей, создаваемые веб-сайты, интернет-магазины, платформы должны быть интерактивными, реализованными в *3D*, обеспечивать легкий переход между реальной и виртуальной средой.

Метавселенные создают новые рынки, новые потребности пользователей, дают импульс освоению инновационного маркетингового инструментария в каналах распределения, позволяют добиться конкурентных преимуществ в цифровой экономике.

Технологии виртуальной, дополненной, смешанной реальности позволяют создавать единое маркетинговое трехмерное цифровое пространство, предлагающее ряд преимуществ для покупателей. Это пространство становится идеальным местом, где бренды могут взаимодействовать с потребителем, используя статический и интерактивный визуальный контент.

Доступные уже сегодня маркетинговые технологии позволяют экспериментировать с виртуальными пространствами, создавать статические визуальные эффекты высокой четкости или захватывающую анимацию.

Список литературы

1. Dwivedi, Y. Metaverse beyond the hype: Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy / Y. Dwivedi, L. Hughes, A. Baabdullah //

International Journal of Information Management. – 2022. – No. 66. – P. 102542.

2. Barrera, K. Marketing in the Metaverse: Conceptual understanding, framework, and research agenda / K. Barrera, D. Shah // Journal of Business Research. – 2023. – Vol. 155. – Part A. – P. 113420

3. Яненко, М.Б. Цифровые и виртуальные товары в маркетинг менеджменте / М.Б. Яненко, М.Е. Яненко // Наука и бизнес: пути развития. – 2022. – № 10(136). – С. 245–247.

References

3. Yanenko, M.B. Tsifrovyye i virtual'nyye tovary v marketing menedzhmente / M.B. Yanenko, M.Ye. Yanenko // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2022. – № 10(136). – S. 245–247.

© М.Б. Яненко, М.Е. Яненко, 2023

Abstracts and Keywords

I.A. Alekseev, Yu.S. Pyashkur, A.A. Weber, A.A. Koporulin

The Results of the Implementing the Project of a Software and Hardware Complex for an Alternative Method of Speech Perception by People with Hearing Impairments

Keywords: reduction of auditory function; auditory perception; hardware and software complex; compensation.

Abstract. The article presents the result of the work of a team of multidisciplinary specialists from Shadrinsk State Pedagogical University, who developed a software and hardware complex for the perception of g speech by people with severe hearing impairments. The project was implemented within the framework of the grant “Organization of project activities of students in a team of multidisciplinary specialists developing a software and hardware complex for the perception of spoken speech by persons with severe speech impairments”. The goal of the project was to develop a software and hardware complex to ensure speech perception by persons with severe hearing impairments through vibration signals of Morse code. The project objectives included the development of a software and hardware complex that provides an alternative way of perceiving sounding speech by persons with severe hearing impairments: development of methodological recommendations for users on the use of the developed complex. The project hypothesis is based on the assumption that the use of Morse code in the form of vibration signals transmitted to a person with impaired hearing will improve the quality of perception of spoken speech. The research methods are analysis of existing technical means of speech transmission to people with hearing impairments; modeling of the software and hardware complex for the perception of sounding speech. The results are as follows: a specialized program “Vibrohearing” was developed and, on its basis, a specialized software and hardware complex was developed for people with impaired hearing. The complex was introduced into the work of the scientific laboratory “Technologies for diagnostics and correction of psycho-speech development of children” of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Shadrinsk State Pedagogical University”.

M.G. Bashirov, A.R. Galikeeva, I.I. Tochka, D.A. Zabolotniy

The Development of Frequency Models for a Centrifugal Pump with an Electric Drive in Comsol Multiphysics

Keywords: modeling; centrifugal pump; malfunction; frequency characteristics; electric motor; technical condition; spectrum.

Abstract. The study deals with centrifugal pumps; these are devices designed to move various liquids. In oil refineries, they play a key role in pumping oil, petroleum products, liquefied gases, water, alkalis and acids. They operate in a wide range of performance, pressure and temperature. These pumps are one of the most complex types of equipment in the oil and gas industry in terms of repair and operation. The research tasks are to improve the usual requirements for pumps, such as reliability, durability, tightness of connections and faultless operation of seals become critical in such enterprises. Malfunctions in pumps and their components can cause disruptions in the operation of technological processes and, in some cases, accidents. This article describes the modeling of frequency models by means of a fast Fourier transform of the consumed currents and voltages by an electric drive of centrifugal pumps in the Comsol Multiphysics software package for further use in simulating defects in equipment and determining their diagnostic signs in frequency characteristics. As a result of the conducted research, the application of this simulation shows the results with high accuracy and expands the capabilities of the spectral diagnostic method for assessing the condition of centrifugal pumps with electric drive in its various operating modes.

M.S. Denisenko, V.Yu. Belash

The Development of the Structure of the Information System for Admission and Registration of Members of a Public Organization

Keywords: database; information system; public organization; application; program.

Abstract. Public organizations are an integral part of the life of modern society. According to the register of registered non-profit associations on the website of the Ministry of Justice of the Russian Federation, at the moment there are more than 59 thousand such associations in Russia. The purpose of the study is to create a software product to ensure the control of accounting of members of a public organization. The hypothesis of the study is the need to use such software tools in public organizations. The research methods include the analysis of the literature on application development, idealization and formalization of ideas about the implementation of software products, testing. The results are as follows: the created application is prepared for the implementation stage.

E.S. Ermolaev, A.M. Hafizov

A Fuzzy Controller for Controlling the Temperature Regime in the Azeotropic Drying Column and Separating the Pre-Benzene Fraction

Keywords: fuzzy controller; PID controller; control system; MATLAB- Simulink; CoDeSysV2.3.

Abstract. The purpose of this article is to increase the efficiency of control of the azeotropic drying process by developing an intelligent control system for this process. The object of the study is a model of a column designed for azeotropic drying. The task is to control the azeotropic drying process, which is one of the most important tasks for the production of ethylbenzene rectified. The research hypothesis is as follows: for the design of control systems for complex objects, an important role is played by solving problems of constructing adequate mathematical or simulation models and synthesizing control algorithms that provide solutions to problems in conditions of uncertainty. As a result of the study, a fuzzy logic controller is used to get a better response.

E.M. Kochkina, E.V. Radkovskaya, K.V. Chernyshev

Comparative Assessment of the Quality of Life in the Russian Republics Based on Multidimensional Statistical Methods

Keywords: dendrogram; hierarchical agglomerative methods; integral indicator; quality of life; cluster analysis; standardization; region.

Abstract. The purpose of the study was to analyze the quality of life of the population in the republics of Russia, with an emphasis on the Republic of Crimea, as a new subject of the Russian Federation. Considering the multidimensionality of the phenomenon being studied, the authors set the task of performing a comparative analysis based on special mathematical methods and showing the presence of both positive and negative shifts. The results obtained make it possible to identify both strengths and bottlenecks in the development of the republics and take into account the results obtained when forming priorities in the regional development strategy.

K.A. Kryshko, D.A. Zabolotny, E.S. Torgashov, Sh.D. Baimov

The Development of the Interface of the Digital Twin of the Hydrogenation Reactor Based on Yokogawa Centum VP

Keywords: digital twin; Yokogawa; process improvement; ethylene production; hydrogenation reactor.

Abstract. The development of digital twins is a rather complex process that requires taking into

account a large number of diverse factors affecting the future operation of the simulated object. The implementation of the digital twin is proposed to be carried out in one widespread functional programming environment of Yokogawa, which includes the entire range of functions performed for the implementation of both complex and simple technical objects. Along with the performed mathematical modeling, an equally important factor is the development of the interface of the technological object in question. It is required to develop a twin, the interface of which will be identical to the interface of the mnemonic circuit of a real object.

D.O. Lavrentiev, V.Yu. Belash

On Creating a Mobile Application for Accounting Students' Academic Performance: The Choice of Services and Development Technologies

Keywords: development; cross-platform application; Dart; Flutter; IntelliJ IDEA; PostgreSQL; SQL; RESTful API; HTTP request; client-server; network architecture; DB; DBMS.

Abstract. This article will address the issue of software tools and technologies for creating cross-platform mobile applications. The purpose of the study is to create a cross-platform software product to provide information support for the work of a teacher in an educational institution (monitoring progress, attendance and completion of work by students). The hypothesis of the study is the convenience of using such software in educational institutions. The research methods are analysis of the literature on application development, idealization and formalization of ideas about the implementation of software products, testing. The results are as follows: the created cross-platform application is prepared for implementation in the educational process.

A.A. Liuze

Approaches to Using a Risk Management System through the Prism of the Risk Management Compendium of the World Customs Organization

Keywords: risk management system; customs authorities; WCO Compendium; changing approaches to customs control at the stages of the supply chain.

Abstract. Today, customs administrations strive for a reasonable and fair balance between ensuring compliance and minimizing disruptions and costs to legitimate trade and the public. Thanks to the introduction of a holistic approach to compliance management based on risk assessment, optimal conditions for both simplification and border control can be achieved today. A reliable organizational risk management system is one of the prerequisites for a risk-based approach to compliance management. The system provides a framework and organizational mechanisms for risk management, enabling the identification, assessment and management of risks throughout the customs service, providing employees at all levels with the opportunity to make risk-based decisions in a structured and systematic manner.

O.V. Pashkovskaya, V.A. Suchkov

Information System for Assessing the Influence of Factors on Water Quality

Keywords: geographic information technologies; QGIS; data processing; environmental factors; water quality modeling.

Abstract. In the modern world, geographic information technologies are used to solve problems related to the conservation and restoration of natural resources. With their help, it is possible to monitor, process and analyze a large amount of data. At the present time, there are no systems that specialize in determining the quality of water in watercourses. The developed system is described, the functionality

of which includes obtaining a large amount of information from different sources, processing the data, storing it in a certain standard and publishing the results to further improve the system. A geographic information system and built-in modules for data analysis were created on the QGIS platform.

N.Yu. Yuferova, E.V. Bekusheva

Application of the Zarembka Floor Test for Selecting a Real Estate Valuation Model

Keywords: real estate; valuation model; quality of evaluation; Paul Zarembka test.

Abstract. The object of this research is residential objects of the secondary real estate market in Krasnoyarsk. The purpose of the study is to identify the best econometric model describing the dependence of the price of a residential object on the location of the object. In accordance with the purpose of the work, the following tasks were set: to build models for the evaluation of real estate using the database of real estate offered for sale in the first half of 2023; to perform calculations based on the Paul Zarembka test; to identify the model that provides the best match to the experimental data using the test results. The hypothesis of the study is that the cost of residential objects of real estate depends on the location of the object. The least squares method and the Paul Zarembka test were used in the research. The results are as follows: the best model for describing the dependence of the price of a residential object and the "prestige coefficient" of the area (the location of the object) has been identified.

S.M. Maltseva, T.A. Cherkesov, M.A. Zosimova, S.A. Shigaeva

Computer Crime: Types, Vulnerable Groups

Keywords: computer technology; youth; older generation.

Abstract. The purpose of this paper is to identify the degree of familiarity with the problem of computer crime of people of different age groups in the Nizhny Novgorod region. The hypothesis is as follows: the older a person is, the less he knows about the types of Internet crimes, risking becoming a victim of them. The research methods include the analysis of scientific literature on computer crime, questionnaires, a comparative analysis of data by age groups and types of computer crimes. The results are as follows: as a percentage, the most familiar category is young people under 20 years of age.

D.A. Skvortsova, K.D. Rudenko

Modern Management Methods in Transport Logistics

Keywords: Industry 4.0; logistics systems; Big Data; logistics analytics; supply chain; forecasting methods in logistics; RFID; IoE.

Abstract. The analysis of modern technologies used in transport logistics is carried out. As a result of the analysis, the main types of systems that are used for automation and optimization of the supply chain are identified. Technologies have been identified that increase the efficiency of logistics activities, as well as reduce costs. For example, RFID tags reduce labor costs by 30 %. Various methods of big data processing are considered, which allow optimizing the work of the logistics structure, as well as building forecasts and business prospects.

The purpose of research is to study modern technologies used in transport logistics. The research objectives are identification of the main types of modern technologies used for automation and optimization of the supply chain; identification of technologies that contribute to improving the efficiency of logistics activities and reducing costs; consideration of various methods of processing big data in order to optimize the work of transport logistics. The research hypothesis is as follows: the use of modern technologies makes it possible to significantly optimize the work of transport logistics, increase its efficiency and reduce costs. The research methods include the analysis of scientific and practical publications related to the topic of transport logistics and the use of modern technologies in it; the study

and analysis of data on the application of Industry 4.0 technologies, Big Data, forecasting methods and automation in transport logistics; the analysis and interpretation of data on the impact of modern technologies on transport logistics.

Ya.V. Fomichev, O.N. Galaktionov, Yu.V. Sukhanov, A.S. Vasilev

Wheeled Cross-Country Transport Platform for Forestry

Keywords: forestry; robot; robotic platform.

Abstract. The study aims to develop the chassis system and suspension of a robotic transport platform for work in the field of forestry. The objectives are to study the conditions of movement of the platform and the requirements for its running system; develop a suspension system that provides high cross-country ability and a horizontal working platform when traveling over rough terrain. To achieve the set goal and solve these problems, methods of brainstorming, analysis and synthesis were used. As a result of the work done, a suspension design was developed based on the use of triangular arms controlled by pneumatic cylinders.

D.Sh. Akchurin, D.A. Zabolotniy, R.S. Lyusov, Sh.D. Baimov

Introduction of Artificial Intelligence Technologies in the Petrochemical Industry of Russia

Keywords: artificial neural networks; artificial intelligence; non-destructive testing methods; electromagnetic-acoustic converter; ecology; technical condition.

Abstract. The study aims to analyze and develop proposals for the integration of artificial intelligence into the petrochemical industry.

The research tasks are to analyze the existing systems of using artificial intelligence in industry and to develop proposals for the introduction of artificial intelligence in the petrochemical complex of Russia.

The article provides an overview of existing machine learning methods that are used in artificial intelligence systems, assesses the prospects for their application in various fields and provides an example of the application of machine learning to assess the technical condition and forecast the resource of oil and gas equipment.

As a result of the conducted research on the example of the use of artificial intelligence technologies in the field of non-destructive testing methods, the importance of enhanced study of methods of using artificial intelligence technologies for the development of scientific and economic potential of Russia was identified and confirmed.

A.L. Blinova, P.V. Afanasieva

Risk Analysis in the Implementation of Metrological Control in the Form of SI Verification

Keywords: risk analysis; risk identification; metrological control; measuring instruments; verification of measuring instruments.

Abstract. The article presents the results of the analysis of potentially possible risks during the verification activity, taking into account the risk-oriented approach. This approach is established by the criteria of accreditation, as well as the requirements for the quality management system, the functioning of which is mandatory for accredited metrological services. Possible risks occurring during SI verification have been identified and their impact on the accuracy and reliability of measuring instruments has been determined. Risk analysis includes an assessment of various factors leading to possible sources of measurement errors. The risk analysis process is aimed at eliminating potential risks or reducing them to an acceptable level with the help of control measures, which should

ultimately contribute to the accuracy of measurements and reliable operation of customers' measuring devices.

A.A. Dmitriev, G.V. Shubin, S.P. Antoeva

Classification and Analysis of Various Damages and Failures According to the Main Elements of the Mechanisms of BelAZ-7555v Mining Dump Trucks

Keywords: expertise; industrial safety; damages; failures; quarry dump truck.

Abstract. 25 BelAZ-7555 dump trucks, which were operated at the Taborny quarry, passed the industrial safety examination at the Taborny Mine LLC. The most repeated damages and failures for dump trucks were identified on the following main elements; on the running mechanism, on the body, electrical equipment, on the hydraulic system. From the above graphs, the main total share of detected violations for the entire fleet of dump trucks refers to the block of the running mechanism, which is quite understandable, given the operating conditions of the specified equipment. The systematization and analysis of the various damages and failures obtained from the survey results, combined into the main elements and nodes, made it possible to identify and further predict the most common violations for individual main elements and nodes of dump trucks. Taking into account the complexity of the operation of mining equipment in harsh climatic, mining and geological conditions, as the analysis showed, both the quality of quarry roads and the equipment of the repair base of the enterprise with the appropriate qualifications of repairmen and drivers of dump trucks must meet certain requirements.

A.V. Kondrashova, R.I. Kuzmina

Study of Adsorption Properties of Flask in Wastewater Treatment Processes

Keywords: purification; waste water; natural silica; flask; dynamic mode; adsorption properties; sorption capacity; modification; diffusion kinetics.

Abstract. This article is devoted to wastewater treatment using natural silica – flask of the Saratov deposit. In the material, the authors consider one of the most effective methods of studying adsorption – dynamic mode. The article also pays great attention to one of the ways to improve the adsorption properties and sorption capacity – modifying the surface of this natural sorbent. To determine the flow and action of the sorption process, an attempt was made to study the kinetics of the sorption of ammonium ions. The authors suggested an intradiffusion mechanism of the process and calculated the diffusion coefficient.

M.M. Mursikaev

Organization of (Technological) Production in the Design of a Logistics Enterprise

Keywords: stochastic model; nonlinear model; project; technological structure; production; optimization.

Abstract. The relevance of this study is that the task of designing logistics management, organizational and technical systems usually belongs to the class of weakly predictable solutions with a high degree of uncertainty. The solution of such a problem depends on its specificity, structuring of the technological system so the choice of formalized, heuristic or intellectual procedures plays a key role. The object of the study is the production system, and the subject is the logistics enterprise, considered as part of the production system. The purpose of the research is to study the organization of technological production in the creation of a logistics enterprise. The methodology of the study consists in the selection and analysis of algorithms for the synthesis of the structure of the logistics and organizational-

technological system based on the principles of decomposition, identification, optimization and coordination of decisions to achieve the overall effect of the system that exceeds the sum of the effects due to each component of the logistics system separately. Within the framework of this article it was shown that structuring of logistic management of organizational-technological system in the process of designing and building an integrated structure of organizational-functional technological management system can be attributed to the class of stochastic models and can be formalized in the form of a nonlinear stochastic model.

A.A. Tatarkanov

Development of an Algorithm for Assessing the Quality of Deposition of Functional Coatings

Keywords: arc discharge; vacuum; deposition; mathematical model.

Abstract. The article presents the results of studies aimed at theoretical communication of methods for assessing the quality of deposition of functional coatings. In a practical sense, the work is aimed at ensuring the quality of coatings based on titanium nitride applied from a vacuum arc discharge. These coatings are designed to increase the durability of loaded surfaces of various products. To ensure the formation of coatings of optimal quality, it is advisable to use not only expensive empirical approaches, but also mathematical modeling. The paper provides an overview of the main features of the process of plasma deposition from a vacuum arc discharge and checking the quality of the resulting coating. The disadvantages of existing approaches are listed. The importance of developing specialized mathematical models for predicting the quality of coatings is demonstrated. A mathematical model of the vacuum arc coating process has been developed to assess its expected thickness and uniformity in a vacuum arc discharge. The developed model makes it possible to estimate the error in coating thickness with an accuracy of 0.05 to 1 micron.

E.G. Timchuk

Occupational Safety Control System of Food Industry Enterprises Based on Technology Computer Vision

Keywords: occupational safety control system; food industry enterprise-news; computer vision.

Abstract. Industrial safety, including occupational safety of production facilities, such as food processing enterprises, is increasingly being paid attention by government agencies. At the same time, legislative acts require the use of modern monitoring tools. Therefore, this article is devoted to the development of a model of the occupational safety control system of a food industry enterprise based on the use of computer vision technology.

M.V. Batyukov, V.A. Grechushkin, V.M. Kravchenko, M.V. Buneev

NLMK Group's Corporate Employee Motivation System

Keywords: corporate motivation system; material motivation of personnel; non-material motivation of personnel; social guarantees; goal-based management system.

Abstract. The purpose of the study is to review and analyze the elements of a motivational and systemic corporate incentive mechanism for NLMK Group employees. To achieve the purpose of the study, the tasks were set: to show the main corporate mechanisms and create favorable conditions for motivating staff to work effectively. The methods of comparative, logical, economic and statistical analysis were used in the study. The hypothesis of the study establishes a competitive remuneration system operating at the Group's enterprises and other ways of material and non-material motivation of employees, including: bonuses based on work results, expanded social guarantees and opportunities for professional development, which ultimately lead to more efficient functioning of the company. And a

high level of employee motivation makes it possible to simplify the management process and achieve organizational goals faster through job optimization. NLMK Group's corporate employee motivation system is a set of interrelated motivation elements that function in accordance with the conditions of the internal and external environment, while having the main goal of achieving the company's strategic goals. The achieved results show systemic corporate elements that encourage employees to work actively in the company – its mission, values, safety of production and labor, cohesion, the possibility of career growth.

O.V. Voronkova, Yu.E. Semenova, S.F. Sharafutina, V.N. Kuznetsova

The Impact of Irrational Investors on the Russian Stock Market

Keywords: qualified and unskilled investors; stock market pricing; investment market; "noise trading".

Abstract. In the conditions of the modern, constantly changing economic situation, interest in the stock market is increasing not only among professional investors, but also among unskilled investors. The purpose of the article is to consider the influence of unqualified investors on the pricing processes on the Russian stock market. The hypothesis of the study is the assumption that in the context of the changing dynamics of the financial market there will be an increase in the number of irrational (unqualified) investors. The main research methods in the article are the analysis of scientific and business literature, statistical data. According to the results of the study, the authors identified factors affecting pricing on the Russian stock market in the conditions of a massive influx of unqualified investors, as well as the fact that the use of the hypothesis of market efficiency in practice in Russia will not be able to demonstrate its effectiveness even in a weak form. Therefore, in the current conditions of the domestic market, the theory of "noise trading" will be more appropriate in the future.

A.A. Gradinarova

Stabilization Function of Public Finances

Keywords: public finance; stabilization function; stabilization; sustainability; budget.

Abstract. The purpose of this article is to study the stabilization function of public finance and its impact on ensuring macroeconomic stability in modern conditions. The main aspects of the stabilization function of public finance; measures and instruments used by the state to implement the stabilization function were analyzed. The hypothesis of the study suggests that the correct use of stabilization measures and instruments of public finance contributes to ensuring macroeconomic stability and reducing possible economic fluctuations. In the process of preparing the article, modern methods of scientific research were used: analysis, systematization, comparative study and other general logical methods. The study revealed that the stabilization function of public finance plays an important role in mitigating economic fluctuations and ensuring macroeconomic stability.

Li Xin, Jiang Ying, Zhang Rui

Research on the Economic Development Status of Islamic Mosques in China

Keywords: China; Islam; economy.

Abstract. The financial situation of Chinese Islamic mosques is an important part of the Islamic economy. This article uses a literary method to study the unique financial condition of Chinese Islamic mosques. The aim is to show the important role and economic status of Islamic mosques in the development of Islam in China, a manifestation of the close relationship between the financial situation of Chinese Islamic mosques and the development of Chinese society.

Regulation of Agricultural Markets

Keywords: food security; crop production; animal husbandry agriculture; product markets; Republic of Bashkortostan.

Abstract. The following main goals and objectives of the study, as well as the state program of the republic in the context of agricultural products, have been determined: to ensure compliance with the Doctrine of Food Security of the Russian Federation for production; create favorable conditions for the development of exports of agricultural products in the republic; ensure sustainable development of cattle breeding; increase the efficiency of the agro-industrial complex through the introduction of innovative and high-tech technologies, etc. The resulting gross harvest made it possible to meet a significant share of the Russian Federation's internal food needs, increase export potential, and also make a major contribution to ensuring the country's food independence. In the livestock industry, solving the problem of promptly increasing the production of meat and milk will make it possible to increase the level of population consumption of these products. More optimistic forecasts are associated with the development of pig and poultry farming. The results of the article were obtained using calculation-constructive, abstract-logical, monographic and other methods.

A.V. Semashko

A Study of Practical Approaches to Assessing Financial Literacy of the Population

Keywords: financial literacy; financial literacy index; financial behavior; financial knowledge; financial attitudes.

Abstract. The purpose of the article is to investigate practical approaches to measuring financial literacy of the population. The objectives of the research are reduced to the analysis of the methodology used to measure the level of financial literacy of the population, developed by the Organization for Economic Co-operation and Development. The methods of comparative analysis, systematic approach and other general logical methods of analysis were used in the process of preparing the article. The conducted research allowed us to study the dynamics of private and general indices of financial literacy in 2018–2022 based on the results of the All-Russian survey of the population of the Russian Federation.

Ya.A. Sokolov

Positioning a Region through Assessment of its Marketing Attractiveness

Keywords: attractiveness; region; marketing; evaluation; success.

Abstract. The purpose of the article is to analyze the positioning of the region based on an assessment of its marketing attractiveness. It is noted that the process of globalization has increased competition between regions for investments, innovations, new technologies, human, natural, material, and energy resources. A conceptualization of the concept of “marketing attractiveness of a territory” is formulated and the author's approach to its assessment is described. It has been determined that the effectiveness of positioning in the system of economic relations is determined by marketing attractiveness and a well-thought-out strategy for its development and management. The stages of region positioning are presented. It is concluded that thanks to the positioning of municipalities based on an assessment of their marketing attractiveness, they have turned from not very interesting cities, villages and territories into thriving centers full of new investments and satisfied tourists (and therefore residents).

E.V. Sukhanov, Yu.A. Yakushov

Economic Consequences of the 1998 Default for the Russian Federation

Keywords: default; government short-term bonds (**GKO**); federal loan bonds (**OFZ**); economy; crisis; barrel; dollar; ruble; government spending; budget deficit; borrowing; securities; government debt; devaluation; currency auction; denomination; inflation.

Abstract. Over the past 25 years (since August 17, 1998), the economic situation in Russia has not been optimistic. It remains as such at the present time. The study is devoted to the analysis of the declared technical default of the Russian Federation on the main types of government debt obligations of GKO (government short-term bonds) and OFZ (federal loan bonds). Default is the result of the country's ongoing economic downturn of the 1990s. The research method (the main method of writing the article) is the analysis of the consequences of the socio-economic state of the national economy of Russia and its impact on the financial situation of the country's residents. The idea is substantiated that the economic course of the state requires reform in both budgetary and banking systems.

E.V. Glebova, E.P. Lapteva

The Development of a System Management Structure for Public Catering Enterprises

Keywords: public catering enterprise; management; processes; process structure; process goals.

Abstract. The formation of a culture of food safety in public catering enterprises begins with the fulfillment of the requirements of the multi-stage structure of the legislation of the Russian Federation in this area, characterized by the presence of a large number of documents at certain levels. As a working hypothesis, it has been suggested that it is necessary to use system management at public catering enterprises in order to ensure compliance with the requirements of Russian legislation for this type of activity classified as high risk. As part of the study, an analysis of the provisions of GOST R ISO 22000-2019 (ISO 22000:2018) "Food safety management systems. Requirements for organizations participating in the food product creation chain" has been made; on its basis the possibility of its use for public catering enterprises was identified as the basis for the formation of a management system.

M.B. Ianenko, M.E. Ianenko

Directions and Problems of Development of Distribution Channels as an Element of the Marketing Mix in the Metaverse Concept

Keywords: marketing mix; distribution channel; digital transformation; metaverse concepts.

Abstract. The development of technologies of the metaverse concept has not only significantly changed the interaction with the consumer in the process of purchasing goods, but has also led to the rapid growth of markets for digital goods and services. The purpose of the article is to show the features of the marketing mix of real, digital, virtual goods, using analysis of the transformation of marketing, its development and application in the digital environment, as well as to formulate recommendations for the use of marketing tools in distribution channels. To achieve this goal, , the need to transform distribution

channels is shown through the systematization of the experience of using digital technologies, creating metaverses, describing their influence on the elements of the marketing mix; recommendations for improving digital marketing strategies in distribution channels are provided.

The study used general scientific theoretical and empirical research methods. The main results of the study are to identify patterns of development in distribution channels that make it possible to formulate strategies for innovative development of companies based on a set of activities in the real world and virtual environment.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ List of Authors

И.А. АЛЕКСЕЕВ

кандидат педагогических наук, доцент кафедры коррекционной педагогики и специальной психологии Шадринского государственного педагогического университета, г. Шадринск

E-mail: filologshgpi@mail.ru

I.A. ALEKSEEV

Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor of the Department of Correctional Pedagogy and Special Psychology, Shadrinsk State Pedagogical University, Shadrinsk

E-mail: filologshgpi@mail.ru

Ю.С. ПЯШКУР

старший преподаватель кафедры коррекционной педагогики и специальной психологии Шадринского государственного педагогического университета, г. Шадринск

E-mail: dolgix_y-1485@mail.ru

YU.S. PYASHKUR

Senior Lecturer, Department of Correctional Pedagogy and Special Psychology, Shadrinsk State Pedagogical University, Shadrinsk

E-mail: dolgix_y-1485@mail.ru

А.А. ВЕБЕР

старший преподаватель кафедры коррекционной педагогики и специальной психологии Шадринского государственного педагогического университета, г. Шадринск

E-mail: lina.veber.95@mail.ru

A.A. WEBER

Senior Lecturer, Department of Correctional Pedagogy and Special Psychology, Shadrinsk State Pedagogical University, Shadrinsk

E-mail: lina.veber.95@mail.ru

А.А. КОПОРУЛИН

программист учебно-вычислительного центра Шадринского государственного педагогического университета; наставник IT-квантума детского технопарка «Кванториум», г. Шадринск

E-mail: vuz@shgpi.edu.ru

A.A. KOPORULIN

Programmer, Educational and Computing Center of Shadrinsk State Pedagogical University; IT Quantum mentor at Children's Technology Park "Quantorium", Shadrinsk

E-mail: vuz@shgpi.edu.ru

М.Г. БАШИРОВ

доктор технических наук, профессор кафедры электрооборудования и автоматизации 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, Department of Electrical Equipment and Automation of Industrial Enterprises, Institute of Oil Refining and Petrochemistry, Ufa State Petroleum Technical University (branch), Salavat

E-mail: eapp@yandex.ru

А.Р. ГАЛИКЕЕВА

магистрант Института нефтепереработки и нефтехимии Уфимского государственного нефтяного технического университета (филиала), г. Салават

E-mail: aissy1999@gmail.com

A.R. GALIKEEVA

Master's student, Institute of Oil Refining and Petrochemistry, Ufa State Petroleum Technical University (branch), Salavat

E-mail: aissy1999@gmail.com

<p>И.И. ТОЧКА магистрант Института нефтепереработки и нефтехимии Уфимского государственного нефтяного технического университета (филиала), г. Салават E-mail: yupicoz@gmail.com</p>	<p>I.I. TOCHKA Master's student, Institute of Oil Refining and Petrochemistry, Ufa State Petroleum Technical University (branch), Salavat E-mail: yupicoz@gmail.com</p>
<p>Д.А. ЗАБОЛОТНЫЙ студент Института нефтепереработки и нефтехимии Уфимского государственного нефтяного технического университета (филиала), г. Салават E-mail: jaytax23@gmail.com</p>	<p>D.A. ZABOLOTNIY Student, Institute of Oil Refining and Petrochemistry, Ufa State Petroleum Technical University (branch), Salavat E-mail: jaytax23@gmail.com</p>
<p>М.С. ДЕНИСЕНКО магистрант Калужского филиала Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Калуга E-mail: maxden@gmail.com</p>	<p>M.S. DENISENKO Master's student, Kaluga Branch of Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Kaluga E-mail: maxden@gmail.com</p>
<p>В.Ю. БЕЛАШ кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики и информационных технологий Калужского государственного университета имени К.Э. Циолковского, г. Калуга E-mail: mininavy@tksu.ru</p>	<p>V.Yu. BELASH Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Computer Science and Information Technologies, Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovsky, Kaluga E-mail: mininavy@tksu.ru</p>
<p>Е.С. ЕРМОЛАЕВ магистрант Института нефтепереработки и нефтехимии Уфимского государственного нефтяного технического университета (филиала), г. Салават E-mail: zkermolaev@yandex.ru</p>	<p>E.S. ERMOLAEV Master's student, Institute of Oil Refining and Petrochemistry of the Ufa State Petroleum Technical University (branch), Salavat E-mail: zkermolaev@yandex.ru</p>
<p>А.М. ХАФИЗОВ кандидат технических наук, доцент кафедры электрооборудования и автоматизации промышленных предприятий Института нефтепереработки и нефтехимии Уфимского государственного нефтяного технического университета (филиала), г. Салават E-mail: alik_havizov@mail.ru</p>	<p>A.M. HAFIZOV Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Electrical Equipment and Automation of Industrial Enterprises, Institute of Oil Refining and Petrochemistry, Ufa State Petroleum Technical University (branch), Salavat E-mail: alik_havizov@mail.ru</p>
<p>Е.М. КОЧКИНА кандидат экономических наук, доцент кафедры информационных технологий и статистики Уральского государственного экономического университета, г. Екатеринбург E-mail: kem_d@mail.ru</p>	<p>E.M. KOCHKINA Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Information Technologies and Statistics, Ural State Economic University, Yekaterinburg E-mail: kem_d@mail.ru</p>

<p>Е.В. РАДКОВСКАЯ кандидат экономических наук, доцент кафедры информационных технологий и статистики Уральского государственного экономического университета, г. Екатеринбург E-mail: rev_urgeu@mail.ru</p>	<p>E.V. RADKOVSKAYA Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Information Technologies and Statistics, Ural State Economic University, Yekaterinburg E-mail: rev_urgeu@mail.ru</p>
<p>К.В. ЧЕРНЫШЕВ соискатель ученой степени кандидата наук при кафедре региональной муниципальной экономики и управления Уральского государственного экономического университета, г. Екатеринбург E-mail: rime@usue.ru</p>	<p>K.V. CHERNYSHEV Candidate for the academic degree of Candidate of Science, Department of Regional Municipal Economics and Management, Ural State Economic University, Yekaterinburg E-mail: rime@usue.ru</p>
<p>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</p>	<p>K.A. KRYSHKO Senior Lecturer, Department of Electrical Equipment and Automation of Industrial Enterprises, Institute of Oil Refining and Petrochemistry, Ufa State Petroleum Technical University (branch), Salavat E-mail: naix2804@gmail.com</p>
<p>Е.С. ТОРГАШОВ студент Института нефтепереработки и нефтехимии Уфимского государственного нефтяного технического университета (филиала), г. Салават E-mail: torhashov716@icloud.com</p>	<p>E.S. TORGASHOV Student, Institute of Oil Refining and Petrochemistry, Ufa State Petroleum Technical University (branch), Salavat E-mail: torhashov716@icloud.com</p>
<p>Ш.Д. БАИМОВ студент Института нефтепереработки и нефтехимии Уфимского государственного нефтяного технического университета (филиала), г. Салават E-mail: bd_7102@mail.ru</p>	<p>Sh.D. BAIMOV Student, Institute of Oil Refining and Petrochemistry, Ufa State Petroleum Technical University (branch), Salavat E-mail: bd_7102@mail.ru</p>
<p>Д.О. ЛАВРЕНТЬЕВ магистрант Национального исследовательского университета ИТМО, г. Санкт-Петербург E-mail: denlavre@mail.ru</p>	<p>D.O. LAVRENTIEV master's student, National Research University ITMO, St. Petersburg E-mail: denlavre@mail.ru</p>
<p>А.А. ЛЮЗЕ аспирант Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Москва E-mail: alex_lyuze@mail.ru</p>	<p>A.A. LIUZE postgraduate student, Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Moscow E-mail: alex_lyuze@mail.ru</p>

<p>О.В. ПАШКОВСКАЯ кандидат физико-математических наук, доцент кафедры высшей математики Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск E-mail: k-skv@yandex.ru</p>	<p>O.V. PASHKOVSKAYA Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor, Department of Higher Mathematics, Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk E-mail: k-skv@yandex.ru</p>
<p>В.А. СУЧКОВ студент Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск E-mail: vlad1slav.suchk0v@yandex.ru</p>	<p>V.A. SUCHKOV Student, Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk E-mail: vlad1slav.suchk0v@yandex.ru</p>
<p>Н.Ю. ЮФЕРОВА кандидат технических наук, доцент кафедры информационных экономических систем Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск E-mail: nad.yuferowa@yandex.ru</p>	<p>N.YU. YUFEROVA Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Information Economic Systems, Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk E-mail: nad.yuferowa@yandex.ru</p>
<p>Е.В. БЕКУШЕВА кандидат экономических наук, доцент кафедры цифровые технологии управления Сибирского федерального университета, г. Красноярск E-mail: groshak_e@mail.ru</p>	<p>E.V. BEKUSHEVA Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Digital Management Technologies, Siberian Federal University, Krasnoyarsk E-mail: groshak_e@mail.ru</p>
<p>С.М. МАЛЬЦЕВА кандидат философских наук, доцент кафедры философии и теологии Нижегородского государственного педагогического университета имени Козьмы Минина; доцент кафедры общеобразовательных и профессиональных дисциплин филиала Самарского государственного университета путей сообщения, г. Нижний Новгород E-mail: maltsewasvetlana@yandex.ru</p>	<p>S.M. MALTSEVA Candidate of Science (Philosophy), Associate Professor, Department of Philosophy and Theology, Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University; Associate Professor, Department of General Education and Professional Disciplines, Branch of Samara State University of Transport, Nizhny Novgorod E-mail: maltsewasvetlana@yandex.ru</p>
<p>Т.А. ЧЕРКЕСОВ студент Нижегородского государственного педагогического университета имени Козьмы Минина, г. Нижний Новгород E-mail: artman9606@gmail.com</p>	<p>T.A. CHERKESOV Student, Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod E-mail: artman9606@gmail.com</p>
<p>М.А. ЗОСИМОВА кандидат экономических наук, доцент кафедры инфокоммуникационных технологий и профессиональных дисциплин Волго-Вятского филиала Московского технического университета связи и информатики, г. Нижний Новгород E-mail: anavoronkova@mail.ru</p>	<p>M.A. ZOSIMOVA Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Infocommunication Technologies and Professional Disciplines, Volga-Vyatka Branch of Moscow Technical University of Communications and Informatics, Nizhny Novgorod E-mail: anavoronkova@mail.ru</p>

<p>С.А. ШИГАЕВА кандидат физико-математических наук, старший преподаватель кафедры рекламы, связей с общественностью и туризма Высшей школы социальных наук Нижегородского государственного лингвистического университета имени Н.А. Добролюбова, г. Нижний Новгород E-mail: sshigaeva@mail.ru</p>	<p>S.A. SHIGAEVA Candidate of Science (Physics and Mathematics), Senior Lecturer, Department of Advertising, Public Relations and Tourism, Higher School of Social Sciences, Linguistics University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod E-mail: sshigaeva@mail.ru</p>
<p>Д.А. СКВОРЦОВА кандидат технических наук, доцент кафедры промышленной логистики Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Москва E-mail: darya_skv@mail.ru</p>	<p>D.A. SKVORTSOVA Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Industrial Logistics, Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow E-mail: darya_skv@mail.ru</p>
<p>К.Д. РУДЕНКО магистрант Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Москва E-mail: rudkatya64@gmail.com</p>	<p>K.D. RUDENKO Master's student, Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow E-mail: rudkatya64@gmail.com</p>
<p>Я.В. ФОМИЧЕВ аспирант Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск E-mail: j-blackmore@yandex.ru</p>	<p>YA.V. FOMICHEV postgraduate student, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk E-mail: j-blackmore@yandex.ru</p>
<p>О.Н. ГАЛАКТИОНОВ доктор технических наук, профессор кафедры технологий и организаций лесного комплекса Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск E-mail: ong66@mail.ru</p>	<p>P.N. GALAKTIONOV Doctor of Engineering, Professor, Department of Technologies and Organizations of the Forestry Complex, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk E-mail: ong66@mail.ru</p>
<p>Ю.В. СУХАНОВ кандидат технических наук, доцент кафедры технологий и организаций лесного комплекса Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск E-mail: yurii_ptz@bk.ru</p>	<p>YU.V. SUKHANOV Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Technologies and Organizations of the Forestry Complex, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk E-mail: yurii_ptz@bk.ru</p>
<p>А.С. ВАСИЛЬЕВ кандидат технических наук, доцент кафедры технологий и организаций лесного комплекса Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск E-mail: alvas@petrsu.ru</p>	<p>A.S. VASILEV Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Technologies and Organizations of the Forestry Complex, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk E-mail: alvas@petrsu.ru</p>

Д.Ш. АКЧУРИН

ассистент кафедры электрооборудования и автоматизации промышленных предприятий Института нефтепереработки и нефтехимии Уфимского государственного нефтяного технического университета (филиала), г. Салават

E-mail: akihiro177@mail.ru

D.SH. AKCHURIN

Assistant Lecturer, Department of Electrical Equipment and Automation of Industrial Enterprises, Institute of Oil Refining and Petrochemistry, Ufa State Petroleum Technical University (branch), Salavat

E-mail: akihiro177@mail.ru

Р.С. ЛЮСОВ

студент Института нефтепереработки и нефтехимии Уфимского государственного нефтяного технического университета (филиала), г. Салават

E-mail: lyusovr5@gmail.com

R.S. LYUSOV

Student, Institute of Oil Refining and Petrochemistry, Ufa State Petroleum Technical University (branch), Salavat

E-mail: lyusovr5@gmail.com

А.Л. БЛИНОВА

старший преподаватель кафедры управления техническими системами Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета, г. Владивосток

E-mail: blinova.al@dgtru.ru

A.L. BLINOVA

Senior Lecturer, Department of Technical Systems Management, Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok

E-mail: blinova.al@dgtru.ru

П.В. АФАНАСЬЕВА

магистрант Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета, г. Владивосток

E-mail: pridymay2003@mail.ru

P.V. AFANASIEVA

Master's student, Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok

E-mail: pridymay2003@mail.ru

А.А. ДМИТРИЕВ

старший преподаватель кафедры горного дела Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск

E-mail: daa.1972@mail.ru

A.A. DMITRIEV

Senior Lecturer, Department of Mining Engineering, North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk

E-mail: daa.1972@mail.ru

Г.В. ШУБИН

доцент кафедры горного дела Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск

E-mail: grigshubin@mail.ru

G.V. SHUBIN

Associate Professor, Department of Mining Engineering, North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk

E-mail: grigshubin@mail.ru

С.П. АНТОЕВА

студент Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск

E-mail: antoevasonia25@gmail.com

S.P. ANTIOEVA

Student, North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk

E-mail: antoevasonia25@gmail.com

<p>А.В. КОНДРАШОВА кандидат химических наук, доцент кафедры общеобразовательных дисциплин Саратовского государственного университета генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов E-mail: angela70-03@mail.ru</p>	<p>A.V. KONDRASHOVA Candidate of Science (Chemistry), Associate Professor of the Department of General Educational Disciplines, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov E-mail: angela70-03@mail.ru</p>
<p>Р.И. КУЗЬМИНА доктор химических наук, профессор кафедры нефтехимии и техногенной безопасности Саратовского национального исследовательского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского, г. Саратов E-mail: kuzminaraisa@mail.ru</p>	<p>R.I. KUZMINA Doctor of Chemistry, Professor, Department of Petrochemistry and Technogenic Safety, Saratov National Research State University named after N.G. Chernyshevsky, Saratov E-mail: kuzminaraisa@mail.ru</p>
<p>М.М. МУРСИКАЕВ аспирант Российского университета транспорта, г. Москва E-mail: mursikaev@inbox.ru</p>	<p>M.M. MURSIKAEV Postgraduate student, Russian University of Transport, Moscow E-mail: mursikaev@inbox.ru</p>
<p>А.А. ТАТАРКАНОВ научный сотрудник Института конструкторско-технологической информатики Российской академии наук, г. Москва E-mail: tatarkanov@ikti.ru</p>	<p>A.A. TATARKANOV Researcher, Institute of Design and Technological Informatics of the Russian Academy of Sciences, Moscow E-mail: tatarkanov@ikti.ru</p>
<p>Е.Г. ТИМЧУК кандидат технических наук, доцент кафедры управления техническими системами Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета, г. Владивосток E-mail: timchuk.eg@dgtru.ru</p>	<p>E.G. TIMCHUK Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Technical Systems Management, Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok E-mail: timchuk.eg@dgtru.ru</p>
<p>М.В. БАТЮКОВ кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и гуманитарно-социальных дисциплин Липецкого института кооперации (филиала) Белгородского университета кооперации, экономики и права, г. Липецк E-mail: dwm25@yandex.ru</p>	<p>M.V. BATYUKOV Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Economics and Humanitarian-Social Disciplines, Lipetsk Institute of Cooperation (branch) of Belgorod University of Cooperation, Economics and Law, Lipetsk E-mail: dwm25@yandex.ru</p>
<p>В.А. ГРЕЧУШКИН кандидат педагогических наук, доцент кафедры экономики и гуманитарно-социальных дисциплин Липецкого института кооперации (филиала) Белгородского университета кооперации, экономики и права, г. Липецк E-mail: valera-grech@mail.ru</p>	<p>V.A. GRECHUSHKIN Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Economics and Humanitarian-Social Disciplines, Lipetsk Institute of Cooperation (branch) of Belgorod University of Cooperation, Economics and Law, Lipetsk E-mail: valera-grech@mail.ru</p>

<p>В.М. КРАВЧЕНКО кандидат философских наук, доцент кафедры экономики и гуманитарно-социальных дисциплин Липецкого института кооперации (филиала) Белгородского университета кооперации, экономики и права, г. Липецк E-mail: kravchenko-VM@mail.ru</p>	<p>V.M. KRAVCHENKO Candidate of Science (Philosophy), Associate Professor, Department of Economics and Humanitarian-Social Disciplines, Lipetsk Institute of Cooperation (branch) of Belgorod University of Cooperation, Economics and Law, Lipetsk E-mail: kravchenko-VM@mail.ru</p>
<p>М.В. БУНЕЕВА кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и гуманитарно-социальных дисциплин Липецкого института кооперации (филиала) Белгородского университета кооперации, экономики и права, г. Липецк E-mail: buneeva_mv-1@mail.ru</p>	<p>M.V. BUNEEVA Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Economics and Humanitarian-Social Disciplines, Lipetsk Institute of Cooperation (branch) of the Belgorod University of Cooperation, Economics and Law, Lipetsk E-mail: buneeva_mv-1@mail.ru</p>
<p>О.В. ВОРОНКОВА доктор экономических наук, профессор кафедры экономики предприятия природопользования и учетных систем Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: nauka-bisnes@mail.ru</p>	<p>O.V. VORONKOVA Doctor of Economics, Professor, Department of Economics of Environmental Enterprises and Accounting Systems, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg E-mail: nauka-bisnes@mail.ru</p>
<p>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</p>	<p>YU.E. SEMENOVA Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Economics of Environmental Enterprises and Accounting Systems, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg E-mail: semenjulia69@mail.ru</p>
<p>С.Ф. ШАРАФУТИНА кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики предприятия природопользования и учетных систем Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: semenjulia69@mail.ru</p>	<p>S.F. SHARAFUTINA Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Economics of Environmental Enterprises and Accounting Systems, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg E-mail: semenjulia69@mail.ru</p>
<p>В.Н. КУЗНЕЦОВА студент Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: semenjulia69@mail.ru</p>	<p>V.N. KUZNETSOVA Student, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg E-mail: semenjulia69@mail.ru</p>
<p>А.А. ГРАДИНАРОВА кандидат экономических наук, доцент кафедры туризма Донецкого национального университета экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского, г. Донецк E-mail: 555arina@mail.ru</p>	<p>A.A. GRADINAROVA Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Tourism, Donetsk National University of Economics and Trade named after Mikhail Tugan-Baranovsky, Donetsk E-mail: 555arina@mail.ru</p>

<p>ЛИ СИНЬ кандидат философских наук, профессор кафедры руссиеведения Хэйхэского университета, г. Хэйхэ (Китай), E-mail: ilia9980@mail.ru</p>	<p>LI XIN Candidate of Science (Philosophy), Professor of the Department of Russian Studies, Heihe University, Heihe (China), E-mail: ilia9980@mail.ru</p>
<p>ЦЗЯН ИН кандидат филологических наук, доцент кафедры русского языка Хэйхэского университета, г. Хэйхэ (Китай) E-mail: jy83626@163.com</p>	<p>JIANG YING Candidate of Science (Philology), Associate Professor of the Department of Russian Language, Heihe University, Heihe (China) E-mail: jy83626@163.com</p>
<p>ЧЖАН ЖУЙ студент Хэйхэского университета, г. Хэйхэ (Китай) E-mail: ilia9980@mail.ru</p>	<p>ZHANG RUI student at Heihe University, Heihe (China) E-mail: ilia9980@mail.ru</p>
<p>Ю.Я. РАХМАТУЛЛИН кандидат экономических наук, доцент кафедры бизнес-статистики Московского финансово-промышленного университета «Синергия», г. Москва E-mail: ulaj-@mail.ru</p>	<p>YA.YA. RAKHMATULLIN Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Business Statistics, Moscow Financial and Industrial University "Synergy", Moscow E-mail: ulaj-@mail.ru</p>
<p>Е.В. ПУШНЯК кандидат экономических наук, доцент, заведующая кафедрой бухгалтерского учета, анализа и аудита Московского гуманитарно-экономического университета, г. Москва E-mail: audit@mail.ru</p>	<p>E.V. PUSHNYAK Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Head of Department of Accounting, Analysis and Audit, Moscow University of Humanities and Economics, Moscow E-mail: audit@mail.ru</p>
<p>А.Н. КУЗЯШЕВ кандидат экономических наук, доцент кафедры государственного и муниципального управления Российского нового университета, г. Москва E-mail: azatkuz6565@mail.ru</p>	<p>A.N. KUZYASHEV Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of State and Municipal Administration, Russian New University, Moscow E-mail: azatkuz6565@mail.ru</p>
<p>А.В. СЕМАШКО аспирант Донецкого национального университета экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского, г. Донецк E-mail: vsemashk@rambler.ru</p>	<p>A.V. SEMASHKO Postgraduate student, Donetsk National University of Economics and Trade named after Mikhail Tugan-Baranovsky, Donetsk E-mail: vsemashk@rambler.ru</p>
<p>Я.А. СОКОЛОВ руководитель отдела маркетинга и PR EdgeЦентра, г. Москва E-mail: skiner343@gmail.com</p>	<p>YA.A. SOKOLOV Head of Marketing and PR Department, Edge Center, Moscow E-mail: skiner343@gmail.com</p>

Е.В. СУХАНОВ

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и финансов филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, г. Липецк

E-mail: sev45@bk.ru

E.V. SUKHANOV

Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Economics and Finance, Branch of Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Lipetsk

E-mail: sev45@bk.ru

Ю.А. ЯКУШОВ

старший преподаватель кафедры учета и информационных технологий в бизнесе Липецкого филиала Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, г. Липецк

E-mail: sev45@bk.ru

YU.A. YAKUSHOV

Senior Lecturer, Department of Accounting and Information Technologies in Business, Lipetsk Branch of Financial University under the Government of the Russian Federation, Lipetsk

E-mail: sev45@bk.ru

Е.В. ГЛЕБОВА

кандидат технических наук, доцент кафедры управления техническими системами Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета, г. Владивосток

E-mail: glebova.eg@dgtru.ru

E.V. GLEBOVA

Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Technical Systems Management, Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok

E-mail: glebova.eg@dgtru.ru

Е.П. ЛАПТЕВА

кандидат технических наук, доцент кафедры управления техническими системами Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета, г. Владивосток

E-mail: lapteva.ep@dgtru.ru

E.P. LAPTEVA

Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Technical Systems Management, Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok

E-mail: lapteva.ep@dgtru.ru

М.Б. ЯНЕНКО

доктор экономических наук, профессор Высшей школы сервиса и торговли Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург

E-mail: yanenko_57@mail.ru

M.B. IANENKO

Doctor of Economics, Professor, Higher School of Service and Trade, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg

E-mail: yanenko_57@mail.ru

М.Е. ЯНЕНКО

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, учета и анализа хозяйственной деятельности Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург

E-mail: myanenko@mail.ru

M.E. IANENKO

Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Economics, Accounting and Analysis of Economic Activities, St. Petersburg State Forestry University named after S.M. Kirov, St. Petersburg

E-mail: myanenko@mail.ru

НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ
SCIENCE AND BUSINESS: DEVELOPMENT WAYS
№ 11(149) 2023
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Подписано в печать 23.11.2023 г.
Формат журнала 60×84/8
Усл. печ. л. 17,43. Уч.-изд. л. 10,17.
Тираж 1000 экз.